

**PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009**

CAPÍTULO 2 – DESCRIPCIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
2. DESCRIPCIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA	2-1
2.1 ASPECTOS FÍSICOS.....	2-5
2.1.1 GEOLOGÍA	2-5
2.1.1.1 Área de Influencia Indirecta	2-5
2.1.1.2 Área de Influencia Directa (Geología Local)	2-9
2.1.1.3 Tectónica y geología estructural	2-13
2.1.2 GEOMORFOLOGÍA	2-16
2.1.2.1 Unidades geomorfológicas	2-16
2.1.2.2 Paisaje	2-20
2.1.2.3 Morfodinámica.....	2-21
2.1.3 SUELOS	2-23
2.1.3.1 Descripción de los suelos a Nivel Regional.....	2-23
2.1.3.2 Descripción Unidades de suelo a nivel Local	2-24
2.1.4 ATMÓSFERA	2-25
2.1.4.1 Clima	2-25
2.1.5 HIDROLOGÍA	2-31
2.1.5.1 Red de drenaje.....	2-31
2.1.6 CARACTERÍSTICAS HIDROGRÁFICAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA	2-35
2.1.6.1 Régimen Hidrológico y de Caudales Característicos del sector.....	2-36
2.1.6.2 Estimación de caudales mínimos, medios y máximos de las corrientes a intervenir y que caracterizan el área de influencia directa del Levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009.	2-39
2.1.7 CALIDAD DEL AGUA	2-46
2.1.7.1 Inventario de Fuentes Contaminantes	2-46
2.1.7.2 Caracterización Química Física y Bacteriológica.....	2-47
2.1.7.3 Resultados y Conclusiones	2-50
2.1.8 USOS DEL AGUA	2-55
2.1.8.1 Consumo humano.....	2-55
2.1.8.2 Labores agropecuarias	2-57
2.1.8.3 Fuente receptora de aguas servidas	2-57
2.1.8.4 Caudales y volúmenes estimados requeridos para el proyecto	2-57

2.1.9 HIDROGEOLOGÍA	2-57
2.1.9.1 Características hidrogeológicas.....	2-58
2.1.9.2 Inventario de puntos de agua subterránea	2-59
2.2 ASPECTOS BIOTICOS	2-61
2.2.1 COBERTURA VEGETAL	2-61
2.2.2 FAUNA	2-139
2.2.2.1 Avifauna (Aves).....	2-141
2.2.2.2 Mastofauna (Mamíferos)	2-142
2.2.2.3 Herpetofauna (Anfibios y Reptiles)	2-145
2.2.3 RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS	2-181
2.2.3.1 Evaluación Biológica de la Calidad del Agua	2-189
2.3 ASPECTOS SOCIALES	2-191
2.3.1 LINEAMIENTOS DE PARTICIPACIÓN Y PROCESO METODOLÓGICO.....	2-192
2.3.2 DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN ASENTADA	2-195
2.3.2.1 Descripción de la población asentada en el área de influencia indirecta	2-195
2.3.2.2 Descripción de la población asentada en el área de influencia directa veredas Buenos Aires del Mandur, Nueva Unión, Porvenir, San Luis, Puerto Rosario, San Cayetano, Delicias, resguardo Alpamanga, la isla, El Caraño, El Vergel, Los Almendros, La Gaviota, La Esmeralda Bajo Inchiyaco, Trojayaco, Samaritana y Villa del Prado.	2-213
2.3.3 ESTRUCTURA DE SERVICIOS	2-220
2.3.3.1 Estructura de servicios del área de influencia indirecta: municipios de Puerto Guzmán (Putumayo) y Piamonte (Cauca)	2-220
2.1.5.2 Estructura de servicios del área de influencia directa veredas Buenos Aires del Mandur, Nueva Union, Porvenir, San Luis, Puerto Rosario, San Cayetano, Delicias, resguardo Alpamanga, la isla, El Caraño, El Vergel, Los Almendros, La Gaviota, La Esmeralda Bajo Inchiyaco, Trojayaco, Samaritana y Villa de los Prados.....	2-247
2.3.4 PATRONES CULTURALES	2-258
2.3.5 SUBCOMPONENTE ÉTNICO.....	2-263
2.3.6 PROCESOS ECONÓMICOS.....	2-265
2.3.6.1 Procesos Productivos y Tecnología en el área de influencia indirecta.....	2-265
2.3.6.2 Procesos Productivos en el área de influencia directa veredas Buenos Aires del Mandur, Nueva Union, Porvenir, San Luis, Puerto Rosario, San Cayetano, Delicias, resguardo Alpamanga, la isla, El Caraño, El Vergel, Los Almendros, La Gaviota, La Esmeralda Bajo Inchiyaco, Trojayaco, Samaritana y Villa de los Prados.....	2-274
2.3.7 ORGANIZACIONES COMUNITARIAS Y PRESENCIA INSTITUCIONAL.....	2-277
2.3.8 TENDENCIAS DE DESARROLLO	2-281
2.3.9 ASPECTOS ARQUEOLÓGICOS.....	2-293
2.3.9.1 Metodología implementada	2-294
2.3.9.2 Elaboración de informe y Plan de Manejo Arqueológico	2-300
2.4 PERFILES ECOTOPOGRÁFICOS	2-314

2.5 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL.....	2-315
2.5.1 METODOLOGÍA EMPLEADA Y ZONIFICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	2-315
2.5.1.1 Zonificación del medio físico.....	2-315
2.5.1.2 Zonificación del medio biótico.....	2-318
2.5.1.3 Zonificación del medio social	2-320
2.5.2 SUPERPOSICIÓN Y HOMOLOGACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LOS MAPAS PRELIMINARES	2-323
2.5.3 DEFINICIÓN DE LA SENSIBILIDAD AMBIENTAL DEL ÁREA DE ESTUDIO	2-324
2.5.3.1 Consideraciones especiales de la zonificación ambiental	2-325

ÍNDICE DE TABLAS

Pág.

Tabla 2-1. Áreas de Drenaje que cruza el levantamiento Sísmico Canelo 2D -2009 ..	2-2
Tabla 2-2. Área de Influencia indirecta y directa, levantamiento sísmico Canelo 2D .	2-3
Tabla 2-3. Descripción de las unidades de suelo del levantamiento sísmico Canelo 2D-2009.....	2-24
Tabla 2-4. Valores de precipitación promedio mensual multianual en estaciones próximas al AID	2-26
Tabla 2-5. Red Hidrográfica del levantamiento sísmico Canelo 2D-2009	2-33
Tabla 2-6. Estaciones utilizadas en la caracterización de caudales del área de influencia del proyecto.....	2-36
Tabla 2-7. Registros de caudales máximos mensuales en los ríos utilizados para la caracterización del régimen de caudales en la zona.....	2-38
Tabla 2-8. Registros de caudales medios mensuales en los ríos utilizados para la caracterización del régimen de caudales en la zona.	2-38
Tabla 2-9. Registros de caudales mínimos mensuales en los ríos utilizados para la caracterización del régimen de caudales en la zona.	2-39
Tabla 2-10. Río Caquetá – Punto 1.....	41
Tabla 2-11. Río Inchiyaco – Punto 2.....	43
Tabla 2-12. Río Mandur – Punto 3.....	45
Tabla 2-13. Cuerpos de agua a monitorear	2-48
Tabla 2-14. Criterios de selección de los parámetros a monitorear.....	2-49
Tabla 2-15. Resultados físicoquímicos y bacteriológicos de los cuerpos de agua analizados	2-50
Tabla 2-16. Clasificación ICA.....	2-54
Tabla 2-17. Resultados ICA.....	2-54
Tabla 2-18. Caudales de agua requeridos	2-57
Tabla 2-19. Descripción de las unidades hidrogeológicas en el área del Levantamiento sísmico Canelo 2D.	2-59
Tabla 2-20. Inventario de puntos de agua (Nacimientos)	2-60
Tabla 2-21. Inventario de puntos de agua (Pozos y Aljibes)	2-60
Tabla 2-22. Unidades de cobertura vegetal levantamiento sísmico Canelo 2D – 2009	2-62
Tabla 2-23. Composición florística en el área de estudio	2-71
Tabla 2-24. Especies vegetales de importancia económica y cultural	2-73
Tabla 2-25. Especies con algún peligro de extinción	2-74
Tabla 2-26. Georeferenciación de las Unidades de Muestreo Forestal.....	2-75
Tabla 2-27. Categorías de los estratos en la masa boscosa	2-77
Tabla 2-28. Clasificación de Frecuencias Absolutas.....	2-79
Tabla 2-29. Composición florística para fustales en bosque natural secundario	2-80
Tabla 2-30. Análisis estructural para fustales en bosque secundario	2-85
Tabla 2-31. Grado de agregación en Bosque secundario (Mc. Guinness).....	2-87
Tabla 2-32. Cálculo de volumen muestreado y aproximado	2-90
Tabla 2-33. Composición florística para latizales en el bosque secundario	2-93
Tabla 2-34. Abundancia, frecuencia y coeficiente de mezcla categoría latizal	2-95
Tabla 2-35. Composición florística para brinzales en el bosque secundario	2-96
Tabla 2-36. Abundancia, frecuencia y coeficiente de mezcla categoría brinzal.....	2-99

Tabla 2-37. Composición florística para fustales en bosques riparios	2-100
Tabla 2-38. Análisis estructural para fustales en bosques riparios	2-103
Tabla 2-39. Grados de agregación en Bosques riparios (Mc. Guinness)	2-104
Tabla 2-40. Cálculo de volumen muestreado y aproximado	2-107
Tabla 2-41. Composición florística para latizales en el bosque ripario	2-109
Tabla 2-42. Abundancia, frecuencia y coeficiente de mezcla categoría latizal	2-111
Tabla 2-43. Composición florística para brinzales en el bosque ripario	2-111
Tabla 2-44. Abundancia, frecuencia y coeficiente de mezcla categoría brinzal.....	2-113
Tabla 2-45. Composición florística para fustales en Rastrojos altos	2-114
Tabla 2-46. Análisis estructural para fustales en Rastrojos altos	2-117
Tabla 2-47. Grado de agregación en Rastrojo alto (Mc. Guinness)	2-118
Tabla 2-48. Cálculo de volumen muestreado y aproximado	2-120
Tabla 2-49. Composición florística para latizales en el Rastrojo alto	2-122
Tabla 2-50. Abundancia, frecuencia y coeficiente de mezcla categoría latizal	2-124
Tabla 2-51. Composición florística para brinzales en el Rastrojo alto	2-124
Tabla 2-52. Abundancia, frecuencia y coeficiente de mezcla categoría brinzal.....	2-126
Tabla 2-53. Composición florística para fustales en Pastos arbolados.....	2-127
Tabla 2-54. Análisis estructural para fustales en Pastos arbolados	2-130
Tabla 2-55. Grado de agregación en Pastos arbolados (Mc. Guinness)	2-130
Tabla 2-56. Cálculo de volumen muestreado y aproximado	2-132
Tabla 2-57. Composición florística para latizales en Pastos arbolados	2-133
Tabla 2-58. Abundancia, frecuencia y coeficiente de mezcla categoría latizal	2-135
Tabla 2-59. Composición florística para brinzales en Pastos arbolados	2-136
Tabla 2-60. Abundancia, frecuencia y coeficiente de mezcla categoría brinzal.....	2-138
Tabla 2-61. Mamíferos con presencia potencial en el AII del levantamiento sísmico Canelo 2D -2009	2-143
Tabla 2-62. Presencia potencial en el AII del Levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009	2-146
Tabla 2-63. Coordenadas de los sitios donde se realizaron los muestreos de fauna	2-150
Tabla 2-64. Avifauna reportada para el AID del levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009.....	2-151
Tabla 2-65. Avifauna presente en el AID Incluida dentro del CITES y especies migratorias.....	2-159
Tabla 2-66. Mamíferos registrados para el área de estudio.....	2-162
Tabla 2-67. Especies con algún grado de amenaza o amparadas en el CITES presentes en el área de influencia Directa del levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009	2-171
Tabla 2-68. Diversidad de reptiles en Colombia	2-174
Tabla 2-69. Reptiles reconocidos en el área de estudio	2-176
Tabla 2-70. Reptiles con algún grado de amenaza presentes en el AID del levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009.	2-178
Tabla 2-71. Clase, género y N° de individuos colectados en las aguas del área del levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009	2-183
Tabla 2-72. Índices ecológicos de la Comunidad Perifítica de las muestras analizadas	2-184
Tabla 2-73. Phylum del Perifiton presente en las muestras analizadas	2-184
Tabla 2-74. Macroinvertebrados registrados para los ríos Mandur e Inchiyaco	2-187
Tabla 2-75. Índices ecológicos de la Comunidad Bentónica de las muestras analizadas	2-187
Tabla 2-76. Clases de Calidad y Significado de ASPT	2-190
Tabla 2-77. Área de Influencia indirecta y directa, levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009.....	2-191

Tabla 2-78. Estructura por edad y sexo de la población, 2009, municipio de Puerto Guzmán	2-206
Tabla 2-79. Estructura por edades de la población, 2009, municipio de Piamonte	2-211
Tabla 2-80. Distribución por edad y sexo, población veredas del AID	2-214
Tabla 2-81. Servicio de alcantarillado.....	2-222
Tabla 2-82. Situación viviendas	2-225
Tabla 2-83. Demanda de viviendas	2-226
Tabla 2-84. Estado actual de la prestación del servicio de salud	2-228
Tabla 2-85. Población con acceso a educación en el sector rural	2-229
Tabla 2-86. Número de estudiantes, cobertura municipio de Puerto Guzmán	2-229
Tabla 2-87. Carreteras actuales en el municipio.....	2-233
Tabla 2-88. Principales tramos fluviales el municipio de Puerto Guzmán	2-235
Tabla 2-89. Servicio educativo por años.	2-242
Tabla 2-90. Cobertura educativa Urbana y Rural Municipio de Piamonte	2-242
Tabla 2-91. Transporte fluvial y vías veredales municipio de Piamonte	2-246
Tabla 2-92. Resumen de la correspondencia enviada y recibida respecto a la intervención de comunidades indígenas y afrocolombianas por el proyecto ...	2-263
Tabla 2-93. Tenencia de la tierra en el municipio de Puerto Guzmán	2-266
Tabla 2-94. Uso actual del suelo rural	2-266
Tabla 2-95. Principales productos agrícolas.....	2-267
Tabla 2-96. Explotación petrolera en el municipio de Puerto Guzmán	2-270
Tabla 2-97. Tenencia de la tierra Municipio de Piamonte.....	2-271
Tabla 2-98. Organizaciones existentes en el municipio de Puerto Guzmán	2-277
Tabla 2-99. Organizaciones existentes en el municipio de Piamonte	2-278
Tabla 2-100. Información de contactos del municipio de Puerto Guzmán	2-279
Tabla 2-101. Instituciones y radio de acción en el municipio de Piamonte	2-280
Tabla 2-102. Información de contactos del municipio de Piamonte.....	2-280
Tabla 2-103. Estructura del PDM 2008-2011 "Una alternativa verdadera, transparente y comunitaria".	2-282
Tabla 2-104. Estructura del PDM 2008-2011 "Experiencia y compromiso comunitario 2008-2011", ajustado.	2-288
Tabla 2-105. Características para el Registro del levantamiento sísmico Canelo 2D – 2009.....	2-314
Tabla 2-106. Valoración de las variables utilizadas en la zonificación física.....	2-318
Tabla 2-107. Zonificación biótica – Área del levantamiento sísmico Canelo 2D – 2009.	2-319
Tabla 2-108. Usos del suelo – Área de levantamiento sísmico Canelo 2D – 2009.	2-320
Tabla 2-109. Calidad de vida de los entes territoriales del área de influencia del levantamiento sísmico Canelo 2D– 2009.	2-320
Tabla 2-110. Nivel de organización comunitaria de las veredas del levantamiento Canelo 2D – 2009.....	2-321
Tabla 2-111. Forma de tenencia de la tierra de las veredas del levantamiento Canelo 2D – 2009.	2-322
Tabla 2-112. Calificación de variables sociales – Área del levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009.....	2-322
Tabla 2-113. Rangos de calificación para la zonificación social.....	2-323
Tabla 2-114. Rangos de calificación de la sensibilidad ambiental.....	2-324
Tabla 2-115. Algunas escuelas identificadas en el área de estudio	2-326
Tabla 2-116. Lista de nacederos en el área de estudio.....	2-327
Tabla 2-117. Zonificación ambiental Área del levantamiento sísmico Canelo 2D – 2009.	2-329

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 2-1. Columna Estratigráfica de la Cuenca del Putumayo.....	2-6
Figura 2-2. Unidades geológicas a nivel regional en el área del Levantamiento Sísmico Canelo 2D Geología Regional de la Plancha 5-18	2-7
Figura 2-3. Convenciones y descripción de las unidades geológicas a nivel regional, predominantes en el área del Levantamiento Sísmico Canelo 2D	2-8
Figura 2-4. Condiciones estructurales y ubicación a nivel regional del levantamiento Sísmico Canelo 2D.....	2-14
Figura 2-5. Valores de Aceleración Aa para el área de estudio. Modificado del Mapa de Zonificación Sísmica de Colombia 2000 INGEOMINAS	2-16
Figura 2-6. Distribución temporal de la precipitación media mensual multianual en el Área de influencia indirecta y directa del Levantamiento Sísmico Canelo 2D-2009.	2-27
Figura 2-7. Precipitación promedio anual en el área del levantamiento sísmico Canelo 2D – 2009.	2-28
Figura 2-8. Número de días de lluvia promedio en el área del levantamiento sísmico Canelo 2D – 2009.....	2-28
Figura 2-9. Temperatura media promedio en el área del levantamiento sísmico Canelo 2D – 2009.	2-29
Figura 2-10. Clasificación climática para el área del levantamiento sísmico Canelo 2D – 2009.....	2-30
Figura 2-11. Localización general del área de interés del levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009 y la estación hidrométrica que caracteriza el régimen del drenaje del área de influencia	2-37
Figura 2-12. Valores totales mensuales de caudales máximos Estación 4401711 - Andaquí	2-38
Figura 2-13. Valores totales mensuales de caudales máximos Estación 4401709 - Curiaco	2-38
Figura 2-14. Valores totales mensuales de caudales medios Estación 4401711 - Andaquí	2-39
Figura 2-15. Valores totales mensuales de caudales medios Estación 4401709 - Curiaco	2-39
Figura 2-16. Valores totales mensuales de caudales mínimos Estación 4401711 - Andaquí	2-39
Figura 2-17. Valores totales mensuales de caudales mínimos Estación 4401709 - Curiaco	2-39
Figura 2-18. Valores promedios mensuales de caudales máximos, medios y mínimos Punto 1 de Aprovechamiento sobre el río Caquetá.	42
Figura 2-19. Valores promedios mensuales de caudales máximos, medios y mínimos Punto 2 de Aprovechamiento sobre el río Inchiyaco.	44
Figura 2-20. Valores promedios mensuales de caudales máximos, medios y mínimos Punto 3 de Aprovechamiento sobre el río Mandur.	2-46
Figura 2-21. Mapa de provincias hidrogeológicas de Colombia	2-58
Figura 2-22. Representación de parcelas para caracterizar los bosques	2-76
Figura 2-23. Composición florística para fustales en el bosque secundario	2-80

Figura 2-24. Abundancia relativa para fustales en Bosque secundario	2-82
Figura 2-25. Frecuencia Relativa para fustales en Bosque secundario	2-83
Figura 2-26. Histograma de Frecuencias para fustales en Bosque secundario	2-83
Figura 2-27. Dominancia Relativa para fustales en Bosque secundario.....	2-84
Figura 2-28. Índice de Valor de Importancia para fustales en Bosque secundario...	2-84
Figura 2-29. Número de árboles por clase diamétrica para fustales	2-89
Figura 2-30. Estructura vertical método de Ogawa en Bosque secundario	2-89
Figura 2-31. Índice de diversidad método Margalef	2-92
Figura 2-32. Composición florística para latizales en Bosque secundario	2-94
Figura 2-33. Abundancia absoluta-relativa para latizales	2-94
Figura 2-34. Frecuencia absoluta y relativa para latizales	2-95
Figura 2-35. Composición florística para brinzales en Bosque secundario	2-97
Figura 2-36. Abundancia absoluta-relativa para brinzales	2-98
Figura 2-37. Frecuencia absoluta-relativa para brinzales.....	2-98
Figura 2-38. Composición florística para fustales en bosques riparios	2-100
Figura 2-39. Abundancia relativa para fustales en Bosques riparios.....	2-101
Figura 2-40. Frecuencia relativa para fustales en Bosques riparios.....	2-102
Figura 2-41. Dominancia relativa para fustales en Bosques riparios	2-102
Figura 2-42. Índice de Valor de Importancia para fustales en Bosques riparios	2-103
Figura 2-43. Número de árboles por clase diamétrica para fustales	2-106
Figura 2-44. Estructura vertical método de Ogawa en Bosques riparios	2-106
Figura 2-45. Índice de diversidad Margalef	2-108
Figura 2-46. Composición florística para latizales en Bosques riparios	2-109
Figura 2-47. Abundancia absoluta-relativa para latizales	2-110
Figura 2-48. Frecuencia absoluta y relativa para latizales	2-110
Figura 2-49. Composición florística para brinzales en Bosques riparios	2-112
Figura 2-50. Abundancia absoluta-relativa para brinzales	2-112
Figura 2-51. Frecuencia absoluta-relativa para brinzales.....	2-113
Figura 2-52. Composición florística para fustales en Rastrojos altos	2-114
Figura 2-53. Abundancia relativa para fustales en Rastrojo alto	2-115
Figura 2-54. Frecuencia Relativa para fustales en Rastrojo alto	2-116
Figura 2-55. Dominancia Relativa para fustales en Rastrojo alto	2-116
Figura 2-56. Índice de Valor de Importancia para fustales en Rastrojo alto	2-117
Figura 2-57. Número de árboles por clase diamétrica para fustales	2-119
Figura 2-58. Estructura vertical método de Ogawa en Rastrojo alto	2-120
Figura 2-59. Índice de diversidad método Margalef	2-121
Figura 2-60. Composición florística para latizales en Rastrojo alto.....	2-122
Figura 2-61. Abundancia absoluta-relativa para latizales	2-123
Figura 2-62. Frecuencia absoluta y relativa para latizales	2-123
Figura 2-63. Composición florística para brinzales en Rastrojo alto	2-125
Figura 2-64. Abundancia absoluta-relativa para brinzales	2-125
Figura 2-65. Frecuencia absoluta-relativa para brinzales.....	2-126
Figura 2-66. Composición florística para fustales en Pastos arbolados	2-127
Figura 2-67. Abundancia relativa para fustales en Pastos arbolados	2-128
Figura 2-68. Frecuencia Relativa para fustales en Pastos arbolados.....	2-128
Figura 2-69. Dominancia Relativa para fustales en Pastos arbolados	2-129
Figura 2-70. Índice de Valor de Importancia para fustales en Pastos arbolados ...	2-129
Figura 2-71. Número de árboles por clase diamétrica para fustales	2-131
Figura 2-72. Estructura vertical método de Ogawa en Pastos arbolados.....	2-131
Figura 2-73. Índice de diversidad método Margalef	2-133
Figura 2-74. Composición florística para latizales en Pastos arbolados	2-134

Figura 2-75. Abundancia absoluta-relativa para latizales	2-134
Figura 2-76. Frecuencia absoluta y relativa para latizales	2-135
Figura 2-77. Composición florística para brinzales en Pastos arbolados.....	2-136
Figura 2-78. Abundancia absoluta-relativa para brinzales	2-137
Figura 2-79. Frecuencia absoluta-relativa para brinzales.....	2-137
Figura 2-80. Avifauna con presencia potencial en el AII del proyecto.....	2-142
Figura 2-81. Órdenes representativos para las AII del proyecto.	2-145
Figura 2-82. Composición de las clases Amphibia y Reptilia a partir de la información secundaria obtenida para el área de influencia indirecta del proyecto	2-147
Figura 2-83. Representatividad de los Órdenes de avifauna en el AID	2-153
Figura 2-84. Hábitats que ocupan las especies presentes en el área de estudio ...	2-154
Figura 2-85. Representatividad de los gremios tróficos para la avifauna del AID del levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009	2-156
Figura 2-86. % de Órdenes de mamíferos registrados en el área del proyecto	2-164
Figura 2-87. Principales gremios tróficos de mamíferos registrados en el AID del Levantamiento Sísmico Canelo 2D - 2009.....	2-168
Figura 2-88. Principales hábitats utilizados por los mamíferos registrados en el área de estudio.....	2-169
Figura 2-89. Hábitos de forrajeo de las especies de mamíferos del AID	2-170
Figura 2-90. Ejemplo de identificación de lagartos pequeños	2-175
Figura 2-91. Diagrama en el que se esquematiza la dinámica de las aguas dulces	2-182
Figura 2-92. Abundancia de las clases de la Comunidad Perifítica del río Mandur .	2-185
Figura 2-93. Abundancia de Clases de la Comunidad Perifítica del río Caquetá.....	2-186
Figura 2-94. Abundancia de Clases de la Comunidad Perifítica del río Inchiyaco...	2-186
Figura 2-95. Abundancia de Órdenes de la Comunidad de Macroinvertebrados Bentónicos del río Mandur	2-188
Figura 2-96. Abundancia de Órdenes de la Comunidad de Macroinvertebrados Bontónicos del río Inchiyaco.....	2-189
Figura 2-97. División Político-administrativa del departamento Putumayo.	2-196
Figura 2-98. División Político-administrativa del departamento del Cauca.	2-201
Figura 2-99. Distribución urbana – rural de la población, municipio de Puerto Guzmán.	2-206
Figura 2-100. Estructura por edad y sexo de la población, municipio de Puerto Guzmán.	2-207
Figura 2-101. Distribución demográfica por grupos étnicos en el municipio de Puerto Guzmán	2-207
Figura 2-102. Distribución urbano – rural de la población, municipio de Piamonte.	2-211
Figura 2-103. Estructura por edad y sexo de la población, municipio de Piamonte.	2-212
Figura 2-104. Distribución demográfica por grupos étnicos en el municipio Piamonte.	2-212
Figura 2-105. Total población veredas del AID.	2-216
Figura 2-106. Estructura de la población por sexo y edad, población AID.....	2-216
Figura 2-107. Estructura por sexo de la población de las veredas del AID	2-217
Figura 2-108. Expulsión registrada por Acción Social en el municipio de Puerto Guzmán	2-219
Figura 2-109. Índice de situación de riesgo Humanitaria.....	2-219
Figura 2-110. Participación de viviendas por vereda.....	2-252
Figura 2-111. Porcentaje población en edad laboral por sexo y vereda	2-276
Figura 2-112. Distribución del presupuesto en los programas del presupuesto del PDM 2008 - 2011	2-281
Figura 2-113. Comunicación Vaupés – Apaporis.....	2-305

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Pág.

Fotografía 2-1. Nivel de lodolitas rojizas y ocreas altamente meteorizadas aledaño al río Caquetá, sector central del levantamiento sísmico Canelo 2D en jurisdicción de la vereda El Vergel	2-10
Fotografía 2-2. Panorámica de niveles de lodolitas rojizas aledaña a la escuela El Vergel en el costado nor-occidental del Levantamiento Sísmico Canelo 2D.....	2-10
Fotografía 2-3. Colinas Bajas a Medias del Grupo Orito en la vía a la vereda Buenos Aires del Mandur, al sur del Levantamiento Sísmico Canelo 2D.....	2-11
Fotografía 2-4. Niveles de lodolitas altamente meteorizadas en la vereda El Vergel, sector nor-occidental del Levantamiento Sísmico Canelo 2D.....	2-11
Fotografía 2-5. Niveles de lodos y arcillas del plano de inundación del brazuelo Mangalda del río Caqueta aledaño a la línea sísmica 7 en el sector occidental del levantamiento sísmico, en la vereda San Cayetano.	2-12
Fotografía 2-6. Suelos de depósito aluvial en el sector de San Cayetano al Nor-occidente del área del levantamiento sísmico.	2-13
Fotografía 2-7. Panorámica de la llanura aluvial del río Caquetá entre Villa Garzón – Puerto Guzmán	2-17
Fotografía 2-8. Depósitos de barras en la llanura aluvial de inundación frecuente del río Caqueta en el sector norte del área de estudio	2-18
Fotografía 2-9. Morfología plana de llanura aluvial de inundación frecuente en el sector nor-oriental en inmediaciones de la vereda Caraño	2-18
Fotografía 2-10. Llanura de inundación esporádica en el sector de la vereda Vergel al occidente del área del Levantamiento Sísmico Canelo 2D	2-19
Fotografía 2-11. Colinas suavemente onduladas en el sector oriental del área del Levantamiento Sísmico Canelo 2D, en la vía entre el resguardo Alpamanga....	2-19
Fotografía 2-12. Geoformas de colinas denudacionales en el sector norte del área del Levantamiento Sísmico Canelo 2D, en jurisdicción de la Vereda El Vergel	2-20
Fotografía 2-13. Procesos generalizados de escorrentía difusa en geoformas colinas en el sector sur del área de estudio, en la vereda Buenos Aires del Mandur.	2-22
Fotografía 2-14. Socavación de cauce del río Caquetá en el sector norte del área de estudio en los alrededores de la Escuela El Vergel	2-23
Fotografía 2-15. Patron de drenaje meandrónico característico del río Caquetá en el área de estudio perteneciente a la Llanura Amazonica	2-33
Fotografía 2-16. Brazuelo del río Caqueta	2-34
Fotografía 2-17. Río inchiyaco corresponde al límite norte del levantamiento sísmico Canelo 2D – 2009, en cercanías al área del cruce de la línea sísmica 02	2-34
Fotografía 2-18. Río Mandur cerca al cruce de la línea sísmica 03	2-35
Fotografía 2-19. Río Caqueta abarca el sector norte y central del levantamiento sísmico, por el cual se encuentran las áreas de cruces de las líneas sísmicas 02, 04, 09 y 102.....	2-35
Fotografía 2-20. a) Río Caquetá hacia el sector central del levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009 b) Río Mandur en el sector sur del levantamiento sísmico. c) Río Inchiyaco al límite norte del levantamiento sísmico Canelo 2D – 2009.....	2-49
Fotografía 2-21. Captación de agua para consumo humano sobre el río Caquetá ...	2-55
Fotografía 2-22. Abastecimiento de agua de la Escuela San Cayetano	2-56
Fotografía 2-23. Recolección de Aguas lluvias para consumo Humano en el sector de la vereda La Isla	2-57

Fotografía 2-24. Estado actual de las unidades vegetales del área de estudio.....	2-64
Fotografía 2-25. Bosque natural secundario en la vereda La Esmeralda, municipio de Piamonte.....	2-65
Fotografía 2-26. Bosque ripario A) Río Mandur, Puerto Guzmán B) Río Inchiyaco, Piamonte.....	2-66
Fotografía 2-27. A) Rastrojos altos en la vereda San Cayetano; B) Rastrojos bajos en la vereda Buenos Aires, Puerto Guzmán	2-67
Fotografía 2-28. Pequeñas áreas de pastos naturales utilizadas en ganadería en la vereda de Puerto Rosario, Puerto Guzmán	2-68
Fotografía 2-29. Pastos arbolados con Capiron y Bilibili en la vereda Caraño, Piamonte	2-69
Fotografía 2-30. Cultivos de Plátano, Maíz, Coca y Yuca	2-70
Fotografía 2-31. A) Cuerpos lóticos (Río Caquetá) B) Cuerpos de agua lénticos (Vegas inundables)	2-71
Fotografía 2-32. Canastos hechos con bejucos y tablas de Higuerón para construcción de viviendas	2-73
Fotografía 2-33. Medición de DAP e identificación de árboles.....	2-76
Fotografía 2-34. Secuencias de los recorridos en el AID del Levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009.	2-148
Fotografía 2-35. Encuestas sobre fauna silvestre a la comunidad.....	2-149
Fotografía 2-36. Algunos de los hábitats recorridos en el área de estudio	2-150
Fotografía 2-37. Frutos naturales que sirven de alimento de las aves frugívoras ..	2-157
Fotografía 2-38. Frutos de cultivo que sirven de alimento de las aves frugívoras .	2-157
Fotografía 2-39. Flores que sirven de alimento a las aves nectarívoras e insectívoras que aprovechan los insectos que se posan en ellas	2-158
Fotografía 2-40. Oferta de insectos para algunas aves insectívoras	2-158
Fotografía 2-41. a) Amazona farinosa, b) Brotogeris cyanoptera, c) Pionus menstruus d) Bubulcus ibis, e) Buteo magnirostris, f) Cacicus cela g) Gampsonyx swainsonii, h) Jacana jacana, i) Coragyps atratus j) Crotophaga ani, k) Donacobius atricapillus, l) Galbalcyrhynchus leucotis m) Monasa morphoeus, n) Monasa nigrifrons, o) Phimosus infuscatus p) Thraupis episcopus, q) Tringa flavipes, r) Vanellus chilensis	2-161
Fotografía 2-42. Evidencias de mamíferos en campo a) <i>Cebuella pigmea</i> b) <i>Dasyprocta fuliginosa</i> c) <i>Sylvilagus brasiliensis</i> d) <i>Sanguinus fuscicollis</i> e) Huellas de <i>Tayassu pecari</i> f) Huellas de arañazos de trigrillo.....	2-165
Fotografía 2-43. Frutos de diversas plantas que sirven como alimento a los mamíferos herbívoros	2-166
Fotografía 2-44. a) Potreros. b) cultivo de yuca. c) cultivo de plátano. d y e) tumbas y quemas. f) cultivo de coca.....	2-168
Fotografía 2-45. a) Rana Sp1 b) Rinhellia cf.....	2-179
Fotografía 2-46. a) Podocnemis expansa b) Lagarto Sp1 c) Lagarto Sp2.....	2-179
Fotografía 2-47. Mamíferos empleados como mascotas.	2-180
Fotografía 2-48. Aves empleadas como mascotas y consumo	2-180
Fotografía 2-49. Aves sacrificadas para ornamentación	2-181
Fotografía 2-50. Cultivos de coca en el área de estudio.	2-181
Fotografía 2-51. Reuniones de apertura a la visita de campo. Municipios de Puerto Guzmán y Piamonte, respectivamente.....	2-193
Fotografía 2-52. Información a las comunidades del área de influencia directa	2-194
Fotografía 2-53. Ejemplos de diligenciamiento de encuesta socioeconómica y levantamiento de cartografía social. Veredas Trojayaco, El Porvenir y Mapa de la vereda Delicias.....	2-195
Fotografía 2-54. Tanques de recolección acueducto urbano de Puerto Guzmán. ...	2-221
Fotografía 2-55. Apertura de redes de alcantarillado en Puerto Guzmán	2-222

Fotografía 2-56. Relleno Sanitario municipio de Puerto Guzmán.	2-223
Fotografía 2-57. Subestación eléctrica a la salida de Puerto Guzmán – Puerto Rosario	2-224
Fotografía 2-58. Viviendas tipo en la zona urbana y rural de Puerto Guzmán.....	2-226
Fotografía 2-59. Centro de Salud Jorge Julio Guzmán.....	2-227
Fotografía 2-60. Institución educativa Amazónica en el casco urbano de Puerto Guzmán y la Institución Educativa Rural Rafael Reyes.....	2-230
Fotografía 2-61. Cancha de microfútbol del casco urbano en Puerto Guzmán	2-231
Fotografía 2-62. Desvío Villagarzon a Puerto Guzmán, y Automotores en Puerto Guzmán	2-232
Fotografía 2-63. Puerto el Jauno, municipio de Puerto Guzmán.....	2-233
Fotografía 2-64. Puerto fluvial en el casco urbano de Puerto Guzmán	2-234
Fotografía 2-65. Aeropuerto Cananguchal de Villagarzon	2-235
Fotografía 2-66. Vertimiento de aguas negras a fuentes superficiales en el municipio de Piamonte.....	2-237
Fotografía 2-67. Viviendas tipo del municipio de Piamonte.	2-239
Fotografía 2-68. Centro de salud actual de Piamonte.....	2-240
Fotografía 2-69. Parque infantil y Polideportivo Municipio de Piamonte	2-244
Fotografía 2-70. Malla vial del municipio de Piamonte y Despacho de vehículos ...	2-245
Fotografía 2-71. Motor en el muelle sobre el río Caqueta municipio de Piamonte .	2-246
Fotografía 2-72. Sistemas de recolección de agua lluvia en Puerto Rosario y Tanquen elevado de la vereda Porvenir	2-248
Fotografía 2-73. Rio Mandur y Aljibe en la vereda Trojayaco	2-249
Fotografía 2-74. Sistema de vertimiento de aguas residuales, batería sanitaria y lavadero en caño de la vereda El Caraño, y en vivienda de la vereda Trojayaco...2-	2-250
Fotografía 2-75. Disposición de basuras en la vereda Trojayaco	2-251
Fotografía 2-76. Viviendas tipo del AID, veredas Trojayaco y Porvenir.....	2-253
Fotografía 2-77. Centro educativo San Rafael del Bombon sede El Porvenir, sede San Luis y centro educativo El Caraño	2-254
Fotografía 2-78. Cancha de microfútbol vereda El Caraño y polideportivo en la vereda Trojayaco	2-256
Fotografía 2-79. Desvíos la Y de San Luis y Las Perlas, en la vía que conduce de Puerto Guzmán a Puerto Rosario	2-257
Fotografía 2-80. Entrada al brazuelo del río Caqueta que conduce a las veredas Caraño, Trojayaco, del sector norte del AID	2-258
Fotografía 2-81. Plantaciones de Plátano en Puerto Guzmán	2-267
Fotografía 2-82. Calle del municipio de Puerto Guzmán	2-269
Fotografía 2-83. Calle del casco urbano de Piamonte.....	2-273
Fotografía 2-84. Platanos en la vereda San Cayetano y transporte de Yuca en la vereda Trojayaco	2-275
Fotografía 2-85. Llanura aluvial del río Caquetá, Puerto Rosario.	2-295
Fotografía 2-86. Paisaje de terrazas en el sector centro.....	2-296
Fotografía 2-87. Bosques hacia el sur del área, Vereda Buenos Aires	2-296
Fotografía 2-88. Perfil de suelos expuestos en el área de Canelo 2D - 2009	2-297
Fotografía 2-89. Palma de Canangucha	2-297
Fotografía 2-90. a) Chingalé (Maderable), b) Vivienda típica	2-298
Fotografía 2-91. Charla con comunidades	2-298
Fotografía 2-92. a) Río Caquetá, b) Brazo Río Caquetá, c) Río Mandur	2-299
Fotografía 2-93. Perfiles expuestos en el área de Canelo 2D	2-300
Fotografía 2-94. Niña y anciana de la comunidad Alpa Manga.....	2-306
Fotografía 2-95. Artefactos líticos de molienda – Kutanga Rumi – en la vereda Alpa Manga.....	2-307

Fotografía 2-96. a) Kutanga Rumi, b) Hacha – Puerto Rosario	2-307
Fotografía 2-97. Material cerámico reportado por la comunidad de Puerto Rosario	2-308
Fotografía 2-98. Material arqueológico hallado por mineros de Caraño	2-308
Fotografía 2-99. Labores de minería y hallazgo de material en Caraño	2-309
Fotografía 2-100. Fragmentos diagnósticos (Bordes) recolectados en Caraño	2-309
Fotografía 2-101. Fragmentos diagnósticos (Bases y decorados) recolectados en Caraño	2-310
Fotografía 2-102. Artefactos líticos y núcleos recolectados en Caraño.....	2-310
Fotografía 2-103. Perfil 1 expuesto en la vereda Buenos Aires del Mandur	2-311
Fotografía 2-104. Perfil 2 expuesto en las riveras del río Caquetá y en la vereda Alpa Manga.....	2-311
Fotografía 2-105. Perfil 3 expuesto en la vereda Caraño	2-312

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D -2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 0	

2. DESCRIPCIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA

La caracterización ambiental del área a intervenir por el desarrollo del levantamiento sísmico Canelo 2D-2009, permite por una parte identificar el estado actual del área de estudio, y por otra, identificar y evaluar los impactos potenciales y reales que se pudiesen generar por la realización del mismo.

Dentro de este capítulo se presenta la descripción y caracterización de los aspectos físicos, bióticos y socioeconómicos de la zona en la cual se ubica el Levantamiento Sísmico Canelo 2D – 2009, definiendo inicialmente las áreas de influencia desde cada uno de los aspectos mencionados, con el fin de ubicar el proyecto y su real incidencia.

El área de estudio perteneciente al Levantamiento Sísmico Canelo 2D – 2009, se encuentra ubicado en territorio rural de los municipios de Puerto Guzmán - departamento del Putumayo y municipio de Piamonte – departamento del Cauca en jurisdicción de la Corporación para el desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía (CORPOAMAZONIA) para Puerto Guzmán y Corporación Autónoma Regional del Cauca (CRC) para Piamonte.

De acuerdo con los componentes o aspectos ambientales caracterizados, en los siguientes numerales se definieron las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto así:

ÁREAS DE INFLUENCIA

A partir de la ubicación del proyecto y las características operacionales del mismo, fue definida el área de influencia para el presente estudio; entendiéndose como el espacio físico-biótico y social en el cual se espera tener una incidencia por el desarrollo de una actividad o implementación de un proyecto. Para la definición de ésta área se tuvo en cuenta, entre los criterios más importantes, la distribución e integralidad de los ecosistemas naturales, las unidades de paisaje, las áreas de drenaje, las unidades político administrativas, de planificación y los entes territoriales vigentes que potencialmente pueden intervenir con recursos y equipos en la atención de una emergencia.

En el caso del Proyecto del Levantamiento Sísmico Canelo 2D -2009, se establecieron dos (2) áreas de influencia: indirecta y directa.

Área de Influencia Indirecta (AII)

El área de influencia indirecta, es reconocida como aquella en la que los impactos trascienden el espacio físico del proyecto y su infraestructura asociada; es decir, la zona externa al área de influencia directa, se localiza en la zona delimitada con base en las características fisiográficas y biofísicas del área de estudio. A su vez corresponde al área de influencia regional, donde se puede evidenciar los efectos de una contingencia a mediano o largo plazo, involucrando el área de influencia puntual; además, corresponde a los entes territoriales que potencialmente pueden intervenir con recursos y equipos en la atención de una emergencia.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-1

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D -2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 0	

Desde el punto de vista físico-biótico para el área del levantamiento sísmico se considera como área de influencia indirecta el área de drenaje de la cuenca del río Caquetá.

El desarrollo del proyecto de Levantamiento Sísmico Canelo 2D 2009 se desarrollará en los departamentos del Cauca y Putumayo, en los municipios de Piamonte y Puerto Guzmán respectivamente, que harán parte del área de influencia indirecta. Por presentar las condiciones necesarias para el desarrollo del proyecto como infraestructura y seguridad, acceso a la zona y oferta de bienes, servicios como hospedaje y alimentación, el casco urbano de Puerto Guzmán guardará mayor interrelación con el proyecto de levantamiento sísmico, estableciéndose allí en lo posible el campamento base de operaciones del proyecto.

Área de Influencia Directa (AID)

Desde el punto de vista físico-biótico, el área de influencia directa o puntual se refiere a las zonas del espacio geográfico que podrían verse afectadas por las actividades de exploración sísmica, alterando posiblemente el medio natural, con incidencia en aspectos como: paisaje, cobertura vegetal, condiciones fisicoquímicas e hidrobiológicas de los cuerpos de agua, cursos de agua, movilización de especies faunísticas, entre otros.

Teniendo en cuenta lo anterior, el área de influencia directa desde el punto de vista físico-biótico, la conforman aquellos escenarios (drenajes) por donde va el trazado de las líneas, donde además, se incluyen las formaciones vegetales y unidades de paisaje, geomorfología y geología, que pueden ser alterados en aspectos como la dinámica hídrica, la composición físico-química e hidrobiológica de los cuerpos de agua, el uso del suelo, la fauna, entre otros. También es importante tener en cuenta las vías de acceso del área, las cuales serán utilizadas durante el desarrollo del levantamiento sísmico.

El área de influencia directa del proyecto corresponde a las áreas de drenaje principales que cruzan las diferentes líneas sísmicas, las cuales se presentan a continuación en la Tabla 2-1.

Tabla 2-1. Áreas de Drenaje que cruza el levantamiento Sísmico Canelo 2D - 2009

SUBCUENCAS	AFLUENTES
Río Caqueta-Brazuelo Mangalda	Qda. La Mojarra
	Qda. Trojoyaco
	Afluentes Directos
Río Inchiyaco Río Mandur	Afluentes Directos
Río Inchiyaco	Caño Estilleros
	Afluentes Directos

Fuente: Trabajo de Campo C&MA 2009.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-2

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D -2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 0	

Para definir el área de influencia directa del proyecto, se recurrió a información suministrada por funcionarios de las alcaldías y a la información suministrada por presidentes de las JAC y las mismas comunidades, teniendo como base la cartografía del IGAC. En estas reuniones, se estableció que dentro del área de influencia directa (Polígono de estudio) se ubican el resguardo Inga Alpa Manga, las veredas Buenos Aires del Mandúr, El Porvenir, Nueva Unión, San Luis, La Isla, Delicias, San Cayetano, de la inspección municipal de policía de Puerto Guzmán, y el centro poblado de Puerto Rosario de la inspección de Mangalpa (Cedro), en el municipio de Puerto Guzman. En Piamonte, las veredas que conforman el área de influencia directa son El Caraño, El Vergel, Los Almendros, Trojayaco, Samaritana y Villa del Prado, del corregimiento del Cedro, y La Gaviota y La Esmeralda bajo Inchiyaco del corregimiento de Mirafior, parte del municipio de Piamonte. En la Tabla 2-1 se describe el área de influencia del proyecto, considerando los aspectos citados anteriormente:

Tabla 2-2. Área de Influencia indirecta y directa, levantamiento sísmico Canelo 2D

INDIRECTA		DIRECTA DEFINIDA VEREDAS / CENTRO POBLADO
MUNICIPIOS	CORREGIMIENTOS/ IPM	
Casco urbano de Puerto Guzmán	Inspección de Policía Municipal de Puerto Guzmán	Buenos Aires del Mandúr El Porvenir Nueva Unión San Luis La Isla Delicias San Cayetano Resguardo Alapamanga**
	Inspección de Policía Municipal Mangalpa (Cedro)	Puerto Rosario
	Inspección de Galilea	Las Villas*
Casco urbano de Piamonte	Corregimiento de El Cedro	El Caraño El Vergel Los Almendros Samaritana Trojayaco Villa del Prado
	Corregimiento de Mirafior	La Gaviotas La Esmeralda Bajo Inchiyaco
	--	Cabildo Ambiwasi***

Fuente: Información definida a partir de la cartografía social levantada con funcionarios de las alcaldías de Piamonte y Puerto Guzmán y líderes de las veredas de influencia.

*Corresponde a una vereda de posible intervención (según información del presidente de la JAC respectiva).

**El territorio denominado vereda Alapamanga, incluye los globos o predios resguardados de dicha comunidad indígena.

***Comunidad a intervenir donde se está a la espera del concepto del Ministerio del Interior y de Justicia para su reconocimiento o no de comunidad indígena y proceder como corresponda

En los alrededores del Resguardo Inga Alpa Manga, existen varios habitantes que se encuentran afiliados al cabildo, pero otros habitan en la misma zona fuera del territorio del Resguardo, afiliados a otras JAC de veredas cercanas. Esta área no está organizada como vereda ni tiene JAC. Se requiere por parte de la compañía de servicios de sísmica contratada para el proyecto, la confirmación de la intervención directa sobre estas comunidades rurales que no están organizadas. Confirmación a realizar por el

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-3

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D -2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 0	

departamento de tierras y de Gestión social, previa al proceso de socialización del proyecto.

La información sobre la división política administrativa de los municipios se tomó de los Esquemas de Ordenamiento Territorial de Piamonte y el Esquema Básico de Ordenamiento Territorial de Puerto Guzmán, así como los planes Municipales de Desarrollo, donde se evidencio que las veredas del área de influencia directa pertenecen a los corregimientos de El Cedro y Miraflor del municipio de Piamonte, y las inspecciones de Policía Municipal (IPM) de Puerto Guzmán y Mangalpa (Cedro).

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-4

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D -2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 0	

2.1 ASPECTOS FÍSICOS

Para llevar a cabo la caracterización física del área, se compiló información secundaria disponible en las Alcaldías de los municipios de Puerto Guzmán y Piamonte, las entidades ambientales de la Corporación para el desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía (CORPOAMAZONIA) y Corporación Autónoma Regional del Cauca (CRC), entidades gubernamentales y entidades como el INGEOMINAS, IGAC e IDEAM, además de estudios específicos realizados para el sector. Adicionalmente se efectuó un reconocimiento directo del área de estudio durante el mes de Noviembre del 2009.

Dentro de los aspectos físicos se describen las formaciones geológicas que afloran en el área de estudio, los principales rasgos estructurales, el análisis sísmico, las unidades geomorfológicas, procesos morfodinámicos, unidades de suelo, hidrología, hidrogeología, calidad del agua y clima.

2.1.1 Geología

La geología comprende la descripción de las unidades aflorantes (estratigrafía), los rasgos estructurales más sobresalientes del área establecida del Levantamiento Sísmico Canelo 2D - 2009, además de la evolución geológica del área de estudio.

2.1.1.1 Área de Influencia Indirecta

El área de estudio del Levantamiento Sísmico Canelo 2D – 2009 a nivel regional hacen parte de la cuenca sedimentaria del Putumayo, en donde se han identificado depósitos cuaternarios de origen aluvial y gravitacional que se encuentran diseminados a lo largo de toda la cuenca, sedimentos del terciario y el Cretáceo, además de cuerpos cristalinos (plutónicos) que involucran plutonismo Terciario y Pre cretáceo (Formación Saldaña que ha sido definida como vulcano sedimentario). Los sedimentos Terciarios dentro de la cuenca están representados por las Formaciones Ospina, Orito, Pepino y Rumiyo, de origen continental con baja influencia marina. Los sedimentos del Cretáceo están representados por las Formaciones Villeta (de origen marino) y Caballos (origen continental).

En general, la Cuenca Sedimentaria Putumayo en el área de estudio presenta las siguientes características: Formación Villeta como roca generadora; Formaciones Caballos y Pepino como rocas almacenadoras y los niveles de arcillolitas de las Formaciones Villeta, Caballos y Orito como roca sello. A pesar de que no se observa una clara definición, se estima que las trampas son de tipo estructural: plegamientos (anticlinales) y fallamiento inverso que deja en contacto sedimentos del cretáceo con sedimentos terciarios de baja permeabilidad.

A continuación se presenta la columna generalizada de la cuenca del Putumayo (Ver Figura 2-1) y la geología regional del área de estudio del Levantamiento Sísmico Canelo 2D – 2009 (ver Figura 2-2 y Figura 2-3).

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-5

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D -2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 0	

		Cucalón & Camacho (1966)	Cáceres & Testa (1955)	Moreno & Méndez (1959)	Matthews & Portilla (1994)	Mora et al. (1995)	Este Trabajo	
NEÓGENO	Oligoceno a Mioceno Medio	Fm. Orño Fm. Ortega y Fm. Orño (shell)	Grupo Orño Fm. Orño - Belén Fm. Ortega	Grupo Orño Fm. Belén Fm. Ortega	Fm. Orño Belén Fm. Ortega	Grupo Orño	Grupo Orño	
	Eoceno Medio a Eoceno Superior	Fm. Pepino	Fm. Pepino X Y Z	Fm. Pepino	Fm. Pepino	Fm. Orño Miembro Superior Miembro Medio Miembro Inferior	Fm. Pepino Miembro Superior Miembro Medio Miembro Inferior	
PALEÓGENO	Maastrichtiano a Paleoceno	Fm. Rumiyaco Fm. Guadalupe Fm. El Neme	Fm. Rumiyaco Arena N	Fm. Rumiyaco	Fm. Rumiyaco Arenisca "N"	Fm. Rumiyaco Miembro El Neme	Fm. Rumiyaco	
	Turoniano a Santoniano a Cenomaniano a Turoniano	Fm. Villeta	Fm. Villeta Caliza A Arena U Caliza B Arena T Caliza C	Fm. Villeta	Fm. Villeta Superior Marcador "L" Intervalo "A" Intervalo "U" Intervalo "B" Intervalo "T" Intervalo "C"	Fm. Las Iglesias Fm. Masaya	Fm. Villeta	
CRETÁCICO Superior								
CRETÁCICO Inferior		Fm. Caballos	Fm. Caballos	Fm. Caballos	Fm. Caballos	Fm. Caballos	Fm. Caballos	
Precretácico		Fm. Motema Rocas de Basamento	Basamento precretácico		Fm. Motema	Basamento precretácico	Plutonitas Fm. Saldaña Metamorfitas	

Figura 2-1. Columna Estratigráfica de la Cuenca del Putumayo

Fuente: Cartografía Geológica de la Zona Andina Andina Sur y Garzón – Quetame (Colombia) Bogotá Febrero de 2003.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-6

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D -2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 0	

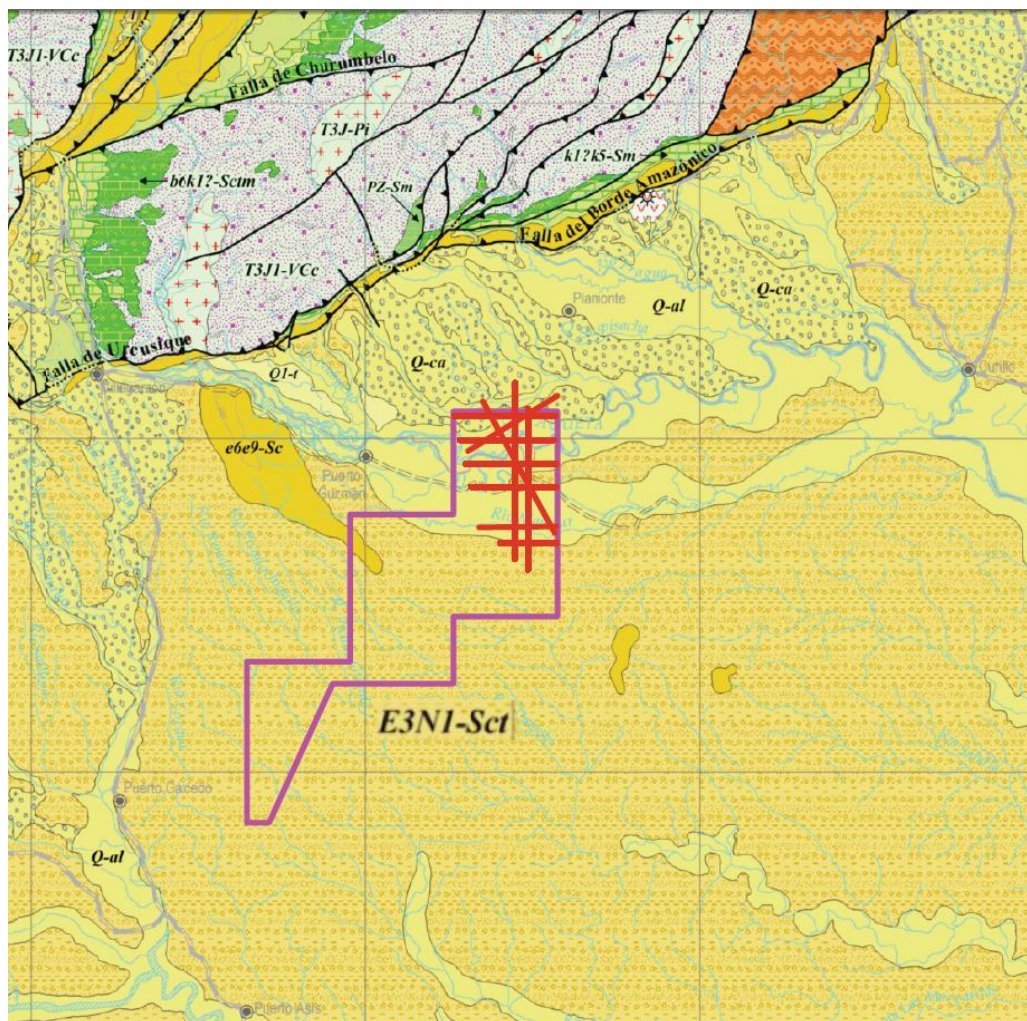


Figura 2-2. Unidades geológicas a nivel regional en el área del Levantamiento Sísmico Canelo 2D Geología Regional de la Plancha 5-18

Fuente: Atlas geológico de Colombia, plancha 5-18. Escala 1:500.000, 2007 INGEOMINAS

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-7

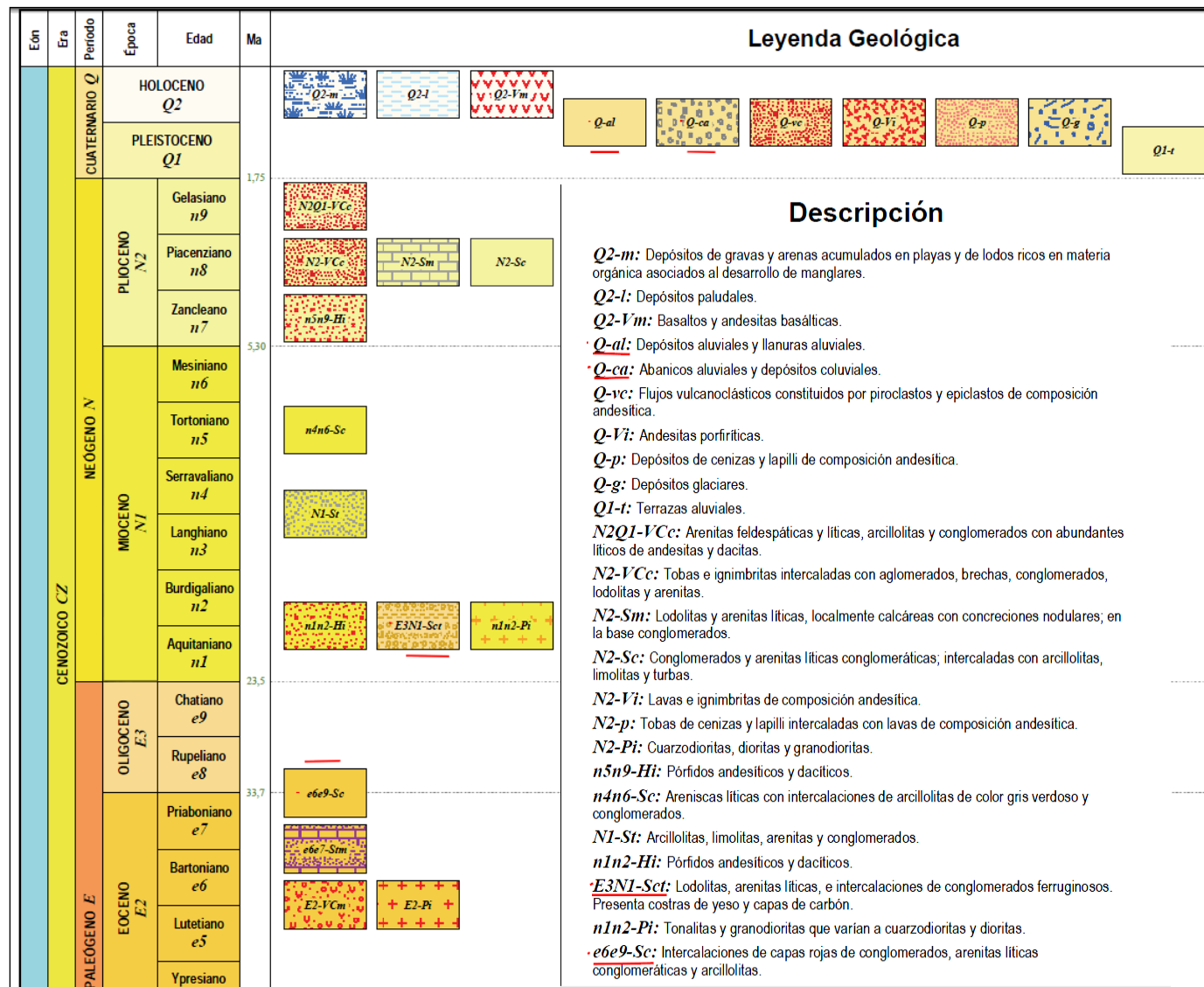


Figura 2-3. Convenciones y descripción de las unidades geológicas a nivel regional, predominantes en el área del Levantamiento Sísmico Canelo 2D
Fuente: Atlas geológico de Colombia, plancha 5-18. Escala 1:500.000, 2007 INGEOMINAS

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D -2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 0	

2.1.1.2 Área de Influencia Directa (Geología Local)

En el área del Levantamiento Sísmico Canelo 2D-2009, las unidades litológicas superficiales y cartografiadas son básicamente rocas sedimentarias del Paleógeno y depósitos cuaternarios de la cuenca del Putumayo (ver **Anexo I: Cartografía - C&MA-INE-AMB-912-02-2/9: Geología**)

Para la descripción de las unidades geológicas se utilizó información secundaria disponible en el INGEOMINAS, correspondientes la plancha 5-18 del Atlas geológico digital de Colombia y el documento de reconocimiento geológico regional de las planchas 411 La Cruz, 412 San Juan de Villalobos, 430 Mocoa, 431 Piamonte, 448 Monopamba, 449 Orito y 465 Churuyaco, publicado en Febrero de 2003, del cual se adoptó la clasificación estratigráfica que utiliza INGEOMINAS para el presente documento. Cabe destacar que la plancha 5-18 contiene información regional de las unidades geológicas presentes, sin embargo se pudo comprobar en campo y verificar que en el al norte del río Caquetá afloran niveles del Paleógeno del Grupo Orito y no niveles de abanicos dentro del área de estudio como lo muestra la plancha 431 del municipio de Piamonte escala 1:100.000 del Ingeominas.

A continuación se describen las unidades litoestratigráficas del área del Levantamiento Sísmico Canelo 2D-2009:

❖ **Terciario – Neógeno**

El Paleógeno y el Neógeno del área están representados por unidades litoestratigráficas de la cuenca del Putumayo.

✓ **Grupo Orito (E3N1or):**

Según McGirk (1949), el Grupo Orito fue definido por Miley & McGirk (1948) en el río Orito; las primeras referencias, en la Cuenca del Putumayo, se remontan a reportes de Texas Petroleum Company, en los cuales el Grupo Orito está conformado por las formaciones Ortegua y Belén (McGirk, 1949). Otros reportes internos de la Texas indican que el grupo está constituido por las formaciones Ortegua, Belén y Orito, aunque algunas veces nombran la unidad como Formación Orito solamente. Reportes de Shell subdividen el Grupo Orito en las formaciones Ortegua y Belén - Orito. Para efectos del estudio preparado por el INGEOMINAS, el Grupo Orito está conformado por las formaciones Ortegua y Belén - Orito. Su localidad tipo, de acuerdo con McGirk (1949), corresponde al norte del Anticlinal Orito, aunque no se tienen detalles acerca de la definición original.

Localización. Los afloramientos del Grupo Orito están restringidos a la llanura amazónica, en donde forma un relieve suavemente ondulado, debido fundamentalmente a su composición litológica que no permite generar relieves sobresalientes. Las exposiciones por lo regular son pobres y están enmascaradas por depósitos cuaternarios (Depósitos Aluviales). El Grupo Orito se observa en claras exposiciones sobre los escarpes que caen al río Caqueta donde los niveles de lodolitas rojizas y ocre marcan los horizontes superiores de la unidad (ver Fotografía 2-1 y Fotografía 2-2).

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-9

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D -2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 0	



Fotografía 2-1. Nivel de lodolitas rojizas y ocre altamente meteorizadas aledaño al río Caquetá, sector central del levantamiento sísmico Canelo 2D en jurisdicción de la vereda El Vergel



Fotografía 2-2. Panorámica de niveles de lodolitas rojizas aledaña a la escuela El Vergel en el costado nor-occidental del Levantamiento Sísmico Canelo 2D.

También se presentan sobre las áreas de planicies y ondulaciones de la vía de acceso al sector sur del programa sísmico en las veredas Buenos Aires del Mandur y El Porvenir. Son lodolitas y arcillolitas rojizas en zonas colinadas bajas como la que se observa en la Fotografía 2-3.

Descripción. El Grupo Orito está conformado por estratos delgados a gruesos de lodolitas, limolitas y lodolitas arenosas de color gris, rojo, morado, amarillo y moteadas, con intercalación de estratos gruesos lenticulares a ondulosos no paralelos y no continuos de litoarenitas de textura variable, inmaduras a submaduras, con ondulitas y laminación inclinada en artesa, plana paralela y localmente macizas. Las

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-10

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D -2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 0	

litoarenitas presentan micas, laminillas y restos de materia orgánica, óxidos de hierro, yeso y localmente bioperturbación (Fotografía 2-4).



Fotografía 2-3. Colinas Bajas a Medias del Grupo Orito en la vía a la vereda Buenos Aires del Mandur, al sur del Levantamiento Sísmico Canelo 2D



Fotografía 2-4. Niveles de lodolitas altamente meteorizadas en la vereda El Vergel, sector nor-occidental del Levantamiento Sísmico Canelo 2D.

❖ **Cuaternario**

Los sedimentos del Cuaternario asociados a la llanura aluvial del río Caquetá cubren gran parte del levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009 en los sectores occidental, sur y central; adicionalmente se encuentran asociados a los cuerpos de agua que cubren esta región.

➤ **Depósitos Aluviales (Qal)**

Se caracteriza por presentar planos de inundación frecuente y esporádica, su morfología actual de plano de inundación tiene un ancho aproximadamente de 3 a 7

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-11

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D -2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 0	

Km. Se subdividió en dos niveles: un nivel bajo que se inunda aproximadamente cada año y un nivel más alto que se inunda esporádicamente, cuando el agua del río Caquetá sube a niveles extraordinarios.

La secuencia sedimentológica de la llanura tiene arena en la base y, pasando por arcillas grises, arcillas limosas amarillentas y limo pardo amarillento, termina en arena fina en la parte superior. Se caracterizan por ser suelos muy arcillosos derivados de los suelos residuales y se depositan en el fondo de los cauces actuales. En general presentan una consolidación muy baja y sobre ellos se desarrollan zonas de bajos inundables (Fotografía 2-5 y Fotografía 2-6). A su vez esta unidad predomina en el sector central y oriental del encuadre cartográfico del área de levantamiento Sismico Canelo 2D - 2009.



Fotografía 2-5. Niveles de lodos y arcillas del plano de inundación del brazuelo Mangalda del río Caqueta aledaño a la línea sísmica 7 en el sector occidental del levantamiento sísmico, en la vereda San Cayetano.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-12

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D -2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 0	



Fotografía 2-6. Suelos de depósito aluvial en el sector de San Cayetano al Noroccidente del área del levantamiento sísmico.

2.1.1.3 Tectónica y geología estructural

Regionalmente el área de levantamiento Sísmico Canelo 2D - 2009 limita al norte con el Piedemonte amazónico de la Cordillera Oriental, delimitada por sistemas de fallas del frente andino que constituyen el Sistema de Fallas del Borde Amazónico. A nivel local se encuentra ubicado en la Llanura Amazónica, donde afloran fundamentalmente las rocas del Grupo Orito, cubiertas por depósitos cuaternarios, especialmente terrazas y aluviones. En esta zona se destacan la presencia de los lineamientos Las Palmeras y Caquetá (Figura 2-4).

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-13

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D -2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 0	

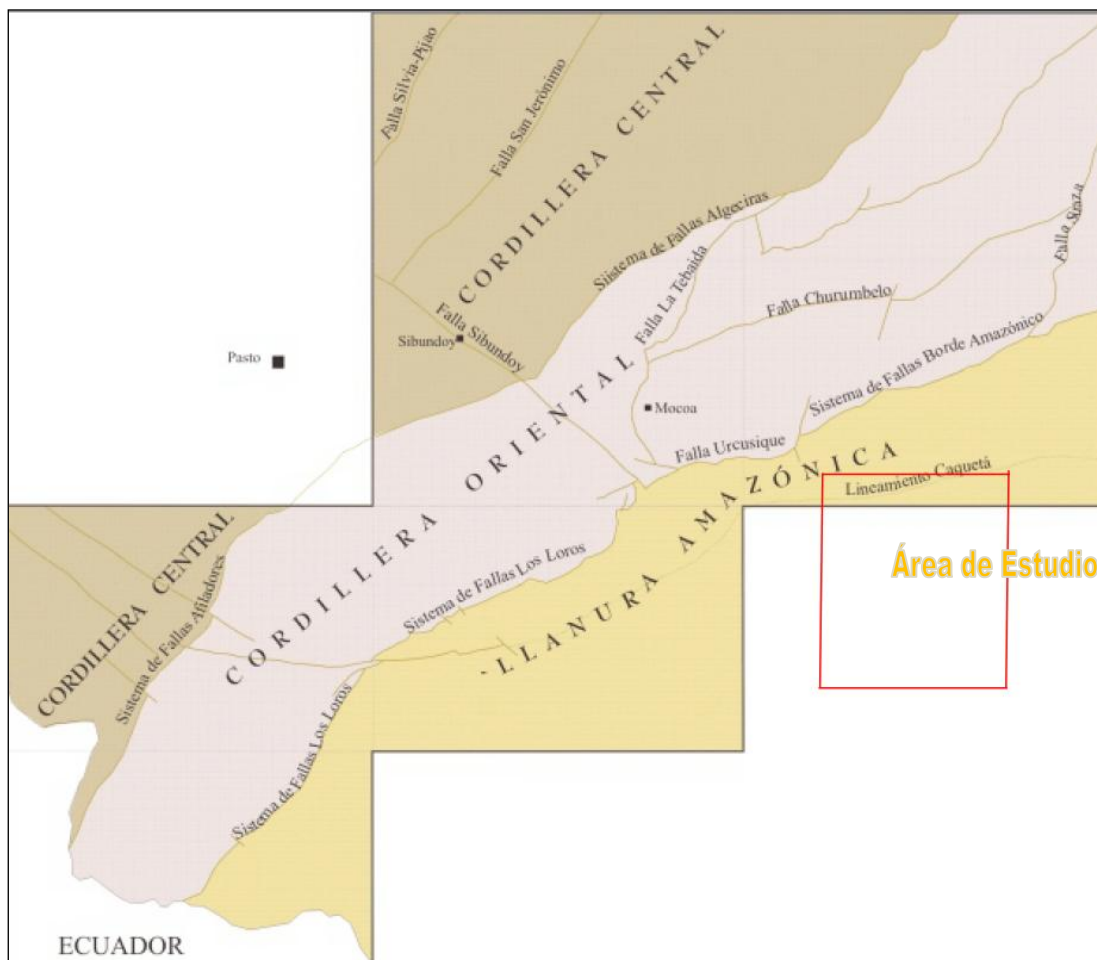


Figura 2-4. Condiciones estructurales y ubicación a nivel regional del levantamiento Sismico Canelo 2D

Fuente: C&MA, 2009

❖ **Lineamientos**

Los lineamientos se identifican como alineamientos de rasgos morfológicos, que se ponen de manifiesto por cambios en el comportamiento general del drenaje y la morfología de la región. Los lineamientos son el resultado del acomodamiento de las rocas ante los efectos tectónicos generados por la compresión de los Andes.

Los dos lineamientos más destacados se encuentran en la llanura amazónica, pocos kilómetros al sur de las principales fallas de piedemonte amazónico. Se denominan Lineamiento Las Palmeras (N60°E) y Lineamiento Caquetá (N30°E); este último atraviesa el límite norte del levantamiento Sismico Canelo 2D y se cree que posiblemente se extiende en la Falla Bajo Corazón localizada al occidente fuera de los límites del área de estudio.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-14

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D -2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 0	

❖ **Consideraciones de riesgo sísmico**

La amenaza sísmica se define como la probabilidad de que un parámetro como la aceleración, la velocidad o el desplazamiento del terreno producido por un sismo supere o iguale un nivel de referencia.

La aceleración pico efectiva (A_a) corresponde a las aceleraciones horizontales del sismo de diseño contempladas en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente (NSR-98), como porcentaje de la aceleración de la gravedad terrestre ($g = 980 \text{ cm/s}$). Estas aceleraciones tienen una probabilidad de ser excedidas del 10% en un lapso de 50 años, correspondiente a la vida útil de una edificación. El valor del parámetro A_a se utiliza para definir las cargas sísmicas de diseño que exige el reglamento de Construcciones Sismo Resistentes.

Zona de Amenaza Sísmica Baja: definida para aquellas regiones cuyo sismo de diseño no excede una aceleración pico efectiva (A_a) de 0.10g. Aproximadamente el 55% del territorio Colombiano se encuentra incluido en esta zona de amenaza.

Zona de Amenaza Sísmica Intermedia: definida para regiones donde existe la probabilidad de alcanzar valores de aceleración pico efectivas mayores de 0.10g y menores o iguales de 0.20g. Alrededor del 22% del territorio se encuentra incluido en ésta zona.

Zona de Amenaza Sísmica Alta: definida para aquellas regiones donde se esperan temblores muy fuertes con valores de aceleración pico efectivas mayores de 0.20g. Aproximadamente el 23% del territorio Colombiano queda incluido en la zona de amenaza sísmica alta.

A partir de la revisión de las normas colombianas de diseño y construcción sismoresistente, y según los mapas de amenaza sísmica obtenidos, el área del Levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009 se encuentra en una zona de moderada amenaza sísmica.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-15

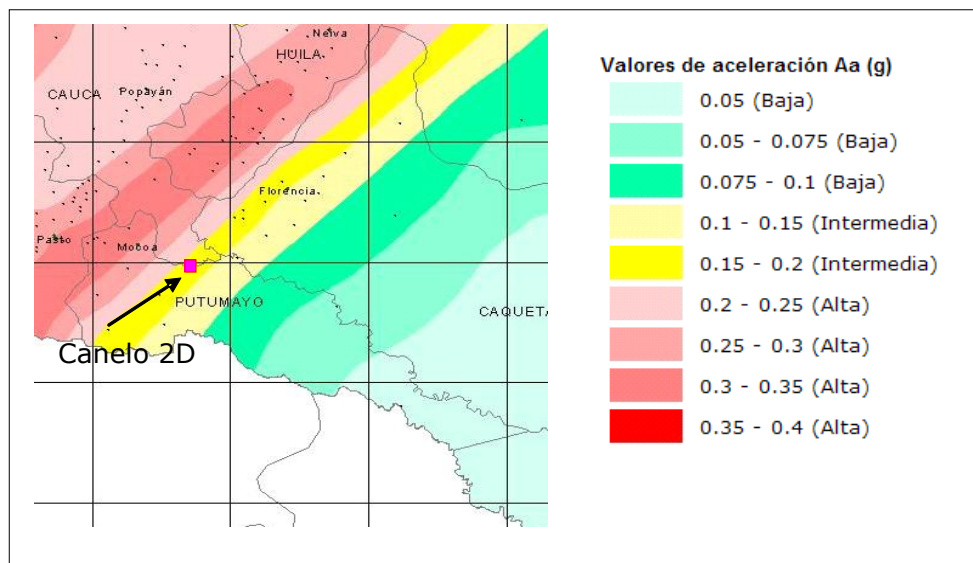


Figura 2-5. Valores de Aceleración Aa para el área de estudio. Modificado del Mapa de Zonificación Sísmica de Colombia 2000 INGEOMINAS

Fuente: Página web INGEOMINAS

2.1.2 Geomorfología

La variedad de las geoformas actuales del terreno obedecen a la interacción dinámica de factores de tipo geológico (litológicos y tectónicos), hidrológico, la acción continua de los procesos de denudación de la corteza terrestre tanto antiguos como actuales (erosión y remoción en masa) enmarcados en la variable tiempo, los cuales en muchos casos son acelerados por actividades antrópicas inadecuadas, y otros factores como el clima (alta insolación y lluvias esporádicas torrenciales, evapotranspiración) y la cobertura vegetal, que inciden en el modelamiento del relieve, dando como resultado los diferentes tipos de paisajes.

A continuación se presentan las características geomorfológicas para el área de estudio.

2.1.2.1 Unidades geomorfológicas

Dentro del área se distinguen dos unidades que se clasifican de acuerdo con su génesis en: geoformas de origen deposicional y geoformas de origen denudacional, correspondientes a la geoformas de Colinas Bajas a Medias, ligera a moderadamente disectadas (ver **Anexo I: Cartografía – C&MA-INE-AMB-912-03-3/9: Geomorfología y estabilidad**).

Unidades de origen deposicional

Originadas a partir de sedimentos sueltos arcillosos de origen aluvial, constituyen áreas bajas y planas en la región; este paisaje está conformado por llanuras aluviales; las pendientes son menores del 1%, lo que permite a los ríos formar meandros fracturados y abandonados.

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D -2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 0	

❖ **Llanura Aluvial del río Caquetá (F-Lla)**

La Llanura de inundación se subdivide en 2 niveles: un nivel bajo que se inunda cada año y un nivel más alto que se inunda esporádicamente, cuando el agua del río sube a niveles altos. La Llanura de inundación esporádica se encuentra en zonas más lejanas del río con relación a la Llanura de inundación frecuente. La transición entre ambas llanuras se manifiesta por un cambio vertical abrupto de 1 a 3 metros, o por un levantamiento gradual de la superficie del terreno. Algunas veces, se encuentran áreas con una altura tan elevada que el agua del río Caquetá no las alcanza a tapar durante los desbordamientos anuales (Fotografía 2-7, Fotografía 2-8, Fotografía 2-9 y Fotografía 2-10).

Ambos niveles del plano de inundación del río Caquetá se caracterizan por tener una topografía convexa-cóncava, relacionada con la presencia de secuencias laterales de barras elongadas (antiguas barras de cauce) y depresiones que corren más o menos, paralelamente al canal actual del río. El ancho de las barras y depresiones varía generalmente entre 20 – 50m, ocasionalmente llega hasta 200m. La diferencia en altura es de 1 – 2m. También se presentan con frecuencia depresiones más extensas que forman los bajos o basines. Son pocos comunes los canales abandonados con un ancho comparable al del ancho actual del canal del río Caqueta.



Fotografía 2-7. Panorámica de la llanura aluvial del río Caquetá entre Villa Garzón – Puerto Guzmán

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D -2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 0	



Fotografía 2-8. Depósitos de barras en la llanura aluvial de inundación frecuente del río Caqueta en el sector norte del área de estudio



Fotografía 2-9. Morfología plana de llanura aluvial de inundación frecuente en el sector nor-oriental en inmediaciones de la vereda Caraño

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-18

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D -2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 0	



Fotografía 2-10. Llanura de inundación esporádica en el sector de la vereda Vergel al occidente del área del Levantamiento Sísmico Canelo 2D

Unidades de origen denudativo

❖ Colinas Bajas a Medias (C-BM)

Presenta relieve plano a ondulado, con pendientes del 0 al 7%, denominado comúnmente como colinas suavemente onduladas. Los materiales de origen son sedimentos finos no consolidados derivados de arcillas rojizas y grises principalmente pertenecientes al Grupo Orito. Son poco frecuentes los procesos de erosión hídrica superficial, generando un paisaje de colinas de ligero a moderadamente disectadas (Fotografía 2-11 y Fotografía 2-12).



Fotografía 2-11. Colinas suavemente onduladas en el sector oriental del área del Levantamiento Sísmico Canelo 2D, en la vía entre el resguardo Alpamanga

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-19

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D -2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 0	



Fotografía 2-12. Geoformas de colinas denudacionales en el sector norte del área del Levantamiento Sísmico Canelo 2D, en jurisdicción de la Vereda El Vergel

2.1.2.2 Paisaje

El termino paisaje se define como una porción de territorio heterogéneo compuesto por conjuntos de ecosistemas que interaccionan y se repiten de forma similar en el espacio (Forman y Godron; 1986).

Dentro del área del proyecto sísmico se presentan tres unidades de paisaje las cuales corresponden a las colinas, valles y planicie.

❖ Paisaje de colinas

Zonas dominadas por procesos denudativos, corresponde principalmente a sectores con pendientes planas a suavemente onduladas, cubiertas por pastos y cultivos y zonas boscosas poco intervenidas.

❖ Paisaje de valles

A esta unidad corresponden las zonas planas a suavemente onduladas, relacionadas principalmente con los cuerpos de agua del área de estudio y su actividad a través de los procesos de divagación de acuerdo con las condiciones climáticas y de aporte de sedimentos de las partes altas de las cuencas. Estas áreas se encuentran cubiertas por pastos, cultivos y en sus márgenes se aprecian relictos de zonas boscosas poco intervenidas.

❖ Paisaje de Planicie

Presenta un relieve plano menor al 3% de pendiente, es un área plana no confinada cuyas diferencias de alturas es de 1 a 10m. Esta unidad de paisaje incluye zonas planas a muy suavemente onduladas relacionadas con geoformas aluviales de origen fluvial.

En cuanto al componente paisajístico de la Llanura Amazonica donde se localiza el área del Levantamiento Sísmico Canelo 2D – 2009, se puede apreciar un entorno excelente

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-20

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D -2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 0	

y buena absorción a los posibles cambios ante una posible intervención del paisaje, en cuanto a su visibilidad es buena debido a que presenta una topografía plana y muy homogénea

2.1.2.3 Morfodinámica

Los agentes geomorfológicos corresponden a los elementos capaces de desprender, transportar y depositar los productos de la meteorización y de la sedimentación. Entre los más importantes para el área de estudio se tienen: el agua lluvia y de escorrentía, la actividad antrópica, y la capacidad de arrastre y transporte de los cuerpos de agua; todas las anteriores, considerando el proceso de deforestación que a través de los años es mayor y alcanza a sectores de alta sensibilidad e importancia ecológica como lo es el área de estudio, igualmente sin dejar de lado los procesos de colonización, la tecnificación alcanzada y aplicada para desarrollo de actividades como la agricultura y ganadería. Estos factores ayudan a variar ya sea generando, acelerando o controlando, los procesos erosivos y de remoción en masa.

Los procesos geomorfológicos pueden ser denudativos o constructivos. Entre los denudativos se tienen la meteorización de las rocas, la remoción en masa, la erosión fluvial y la erosión antrópica. Entre los constructivos se tienen la formación de suelos, sedimentación coluvial y aluvial.

Los procesos denudativos contribuyen al remodelado y reducción del relieve inicial tales como: meteorización, remoción en masa y erosión.

Los principales procesos erosivos que afectan el área de estudio corresponden a:

❖ **Meteorización**

Es el proceso *in situ* de desintegración y descomposición de las rocas por efecto de agentes como: agua lluvia y de escorrentía, el viento a los que puede agregarse los animales y el mismo hombre, éste es un proceso que se ve generalizado en toda el área y que es lento pero constante, especialmente en las áreas en las cuales la protección vegetal es baja o nula.

❖ **Escorrentía superficial**

La escorrentía superficial se presenta cuando la precipitación pluvial excede la capacidad de infiltración, generándose un excedente de agua superficial, la cual escurre siguiendo la pendiente. Se presenta en el área de estudio la Escorrentía difusa:

➤ **Escorrentía difusa**

Se forma cuando el agua lluvia corre por la pendiente en forma de flujos minúsculos y discontinuos, este proceso se ve favorecido en algunos sectores en los cuales por la acción antrópica y actividades culturales se pierde exageradamente la cobertura del suelo, y junto con la acción del agua se produce desgaste de la superficie terrestre; como consecuencia, se generan zonas desprovistas de vegetación en las que se forman claramente canales.

Esta acción es lenta pero constante; para el área del levantamiento sísmico Canelo 2D-2009, ocurre sin excepción en sectores de pendientes suaves a moderadas asociada a las Colinas Bajas a Medias.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-21

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D -2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 0	



Fotografía 2-13. Procesos generalizados de escorrentía difusa en geoformas colinas en el sector sur del área de estudio, en la vereda Buenos Aires del Mandur.

❖ **Erosión**

Es un fenómeno que consiste en la separación, traslado y sedimentación de materiales que conforman el suelo y roca, ocasionado por agentes como: agua, viento, clima y fuerza de gravedad. La erosión de los suelos por escorrentía puede ser:

➤ **Erosión laminar**

Es la remoción uniforme de una lámina delgada de suelo de una superficie inclinada, sin que se formen canales de desagüe.

➤ **Erosión en surcos**

Se desarrolla a partir de la erosión laminar. La remoción del suelo ocurre en mayor cantidad a lo largo de pequeños canales formados por concentración de la escorrentía, producida en suelos poco permeables o con pendientes empinadas donde el desprendimiento de partículas se origina por la energía del flujo de agua y no por la erosión pluvial. La mayor parte del volumen total de sedimentos transportados ocurre por erosión en surcos después de la acción del golpeo de la lluvia.

❖ **Socavación de Cauce**

Proceso erosivo en los márgenes del río Caquetá: Este fenómeno se produce por las aguas del río Caquetá sobre su propio cauce, producto de la variación anual en la precipitación, reflejada en las crecientes, que anegan sus cauces y zonas aledañas al superar el límite de desborde, chocando en muchas ocasiones con los taludes, provocando el lavado y la caída de materiales en esos puntos, ósea, socavando las orillas. Su efecto depende del tipo de material del que estén constituidas las laderas u orillas, en relación directa del grado de cohesión entre partículas, se presenta en las curvas sobre la margen externa y su poder erosivo depende del radio de curvatura, del caudal y del tipo de carga de la corriente (Fotografía 2-14).

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-22

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D -2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 0	



Fotografía 2-14. Socavación de cauce del río Caquetá en el sector norte del área de estudio en los alrededores de la Escuela El Vergel

En conclusión, considerando los aspectos y rasgos que identifican el área del levantamiento sísmico Canelo 2D-2009, desde el punto de vista morfodinámico se tienen como procesos generalizados en la geoforma de llanura aluvial la inundación, la sedimentación y la erosión por el río (socavación de las riberas), y para las geoformas de colinas denudacionales predominan la meteorización, la erosión hídrica superficial y los fenómenos asociados a las actividades antrópicas (laboreo intensivo del suelo, pastoreo y sobrepastoreo). Las causas de estos procesos son el tipo de suelo, en especial su composición, erodabilidad y grado de cohesión, los cambios bruscos de temperatura y el ascenso del nivel de las aguas del río Caquetá.

2.1.3 Suelos

En la descripción para el componente suelo se utilizó información secundaria correspondiente al programa de estudios de la Ecología del Paisaje del Medio Caquetá, IGAC. 2000 y al esquema de ordenamiento territorial (EOT) de los municipios de Puerto Guzmán y Piamonte.

2.1.3.1 Descripción de los suelos a Nivel Regional

Los suelos del área de estudio que comprende la cuenca media del Caquetá se pueden subdividir de acuerdo con el drenaje y la presencia de podzolización básicamente en: suelos imperfectamente a bien drenados (suelos mod); suelos escasamente a muy escasamente drenados (suelos mal drenados) y suelos podzolizados.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-23

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D -2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 0	

❖ **Suelos de la Llanura Aluvial del río Caquetá:**

Estos tipos de suelos se caracterizan por presentar 3 grupos de suelos en los planos de inundación, con base principalmente en sus características químicas: suelos moderadamente ricos, suelos moderadamente pobres y suelos pobres. Los suelos moderadamente ricos se encuentran en los diques y en las partes altas en la topografía cóncava – convexa del complejo de barras de cauce en el plano de inundación frecuente del río Caquetá. Los suelos moderadamente pobres se presentan en las partes convexas del complejo de barras del cauce del plano de inundación esporádica del río Caquetá y en algunas barras elevadas dentro del plano de inundación frecuente. Los suelos pobres se encuentran en las partes relativamente bien drenadas del complejo de orillares en los planos de inundación de los ríos Amazónicos.

En los suelos del plano inundable del río Caquetá los procesos más importantes son la formación de un horizonte A, con la incorporación de material orgánico en los estratos minerales, la hidrólisis de minerales primarios y el lavado de iones móviles.

En el plano de inundación esporádica del río Caquetá, este proceso ha causado la formación de segregaciones y nódulos pequeños de hierro y manganeso de color negro, en la parte bajo de los perfiles. En los suelos más recientes del plano inundable del río Caquetá no se han formado todavía segregaciones o nódulos.

2.1.3.2 Descripción Unidades de suelo a nivel Local

En el área del levantamiento sísmico Canelo 2D-2009, se identificaron cuatro unidades de suelos, las cuales se describen a continuación en la Tabla 2-3.

Tabla 2-3. Descripción de las unidades de suelo del levantamiento sísmico Canelo 2D-2009

TIPO DE RELIEVE	FORMAS DEL TERRENO - LITOLOGÍA	UNIDADES TAXONOMICAS		CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS	SIMBOLO
		CLASIFICACIÓN	NOMBRE		
Lomerío	Lomas ligeramente disectadas / Arcillolitas	Oxic Dystropets Typic Tropaquents	Mesón	Oxic Dystropepts: Moderadamente profundos de textura fina y moderadamente fina, de fertilidad media a baja. Typic Tropaquents: De fertilidad baja a moderada, presentan acumulación de materia orgánica sobre material arcilloso.	ME
		Typic Dystropets Typic Endoaquents	Las Gaviotas	Pertenecen al orden de los inceptisoles poseen un bajo grado de evolución, con baja saturación de bases, textura de moderadamente gruesa a moderadamente fina.	LG

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D -2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 0	

Tabla 2-3. Descripción de las unidades de suelo del levantamiento sísmico Canelo 2D-2009

TIPO DE RELIEVE	FORMAS DEL TERRENO - LITOLOGÍA	UNIDADES TAXONOMICAS		CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS	SIMBOLO
		CLASIFICACIÓN	NOMBRE		
Valle	Terraza Baja / aluviones finos	Fluventic. Dystropepts Typic Dystropepts Endoaquents	San Jose	Fluventic: Suelos de planice aluvial con textura media, ligeramente acidos. Dystropepts: Son poco profundos con baja saturación de base. Typic Dystropepts: Son moderadamente profundos, texturas moderadamente finas sobre gruesas. Endoaquents: Son suelos recientes con horizontes poco desarrollados.	SJ
	Islas y Orillares / Aluviones Medios	Fluventic Eutropepts Typic Endoaquents	Puerto Limón	Fluventic: Suelos de planice aluvial con un desarrollo de perfil incipiente o muy débil, excesiva arena. Eutropepts: Alta saturación de bases, débil desarrollo del perfil, presenta procesos de lixiviación. Typic Endoaquents: Poseen un régimen húmedo durante gran parte del año, predominio de hierro.	PL

Fuente: Esquema de Ordenamiento Territorial. Municipios de Puerto Guzmán y Piamonte. Diciembre de 2002.

2.1.4 Atmósfera

Generalidades

El presente estudio consigna la información climatológica, de hidrografía e hidrología de las cuencas y microcuencas del área de influencia indirecta y directa del Levantamiento Sísmico Canelo 2D - 2009; donde a partir de información secundaria existente (datos climatológicos, hidrológicos, cartografía, estudios anteriores de la zona entre otros, etc.), se determinaron parámetros de temperatura, humedad relativa, brillo solar, de lluvia, y datos morfométricos de cuencas y caudales.

Metodología de Trabajo

El análisis de la climatología se fundamentó en la recopilación y análisis de información secundaria, como se indica a continuación:

Consulta de la información climatológica existente en la zona de influencia indirecta y directa del área del levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009. (Información existente en los EOT municipales y en la página web del IDEAM).

2.1.4.1 Clima

El clima es el conjunto de fenómenos atmosféricos que caracterizan el ambiente de una determinada región, el cual se determina por el análisis espacio - tiempo de los elementos que lo definen y los factores que lo afectan. En este estudio se analizan los

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-25

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D -2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 0	

elementos climáticos de la zona, como, precipitación, temperatura, humedad relativa del aire, evaporación, brillo solar y nubosidad entre otros; los dos primeros son los más importantes por cuanto permiten definir, clasificar y zonificar el clima de una región dada, en tanto que los otros se presentan como atributos caracterizadores de las unidades ya definidas. Los factores del clima, pendiente, altitud y formas del relieve, generan cambios climáticos a nivel regional o local, mientras que la cobertura vegetal es causa y efecto del clima.

El clima es importante desde el punto de vista físico-biótico, por su directa intervención en la evolución de los suelos y el paisaje; además por ser uno de los elementos o insumos necesarios para la determinación de las amenazas naturales, y desde el punto de vista socioeconómico por su influencia en la decisión de utilización de las tierras para determinados usos.

Para el análisis climático del área de influencia indirecta y directa del Levantamiento Sísmico Canelo 2D - 2009 se utilizó información meteorológica existente en los EOT de Piamonte y Puerto Guzmán y en la página web del IDEAM, de las estaciones ubicadas dentro y fuera del área.

Caracterización Climatológica

A continuación se presentan los resultados de los análisis estadísticos de los parámetros meteorológicos utilizados para la caracterización climática del área de estudio.

Precipitación

De acuerdo con los siguientes documentos: "Desarrollo Hidroeléctrico Cuenca Alto Caquetá. Estudio de Factibilidad en Dos Etapas. Etapa B – Proyecto Andaquí. Anexo 18, Estudio de Impacto Ambiental: Apéndice 2, Capítulo 5. Diagnóstico Detallado del Área de Influencia. Dimensión Física" (noviembre de 1997), realizado por INGETEC S.A para ISAGEN, EPSA, EMCALI y el ICEL; a continuación se presentan los datos de precipitación de las estaciones El Pepino¹, Villa Garzón² y Puerto Limón³. De la misma manera en la Tabla 2-4 se registran los valores de precipitación total anual existentes en la página web del IDEAM para la ciudad de Mocoa:

Tabla 2-4. Valores de precipitación promedio mensual multianual en estaciones próximas al AID

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
El Pepino	476	355	516	562	626	670	595	452	386	377	370	393	5.778
Puerto Limón	323	250	301	546	440	419	456	360	302	392	374	389	4.552
Villa Garzón	334	293	402	494	491	547	527	357	359	379	357	339	4.879
San José de Fragua	197	240,7	359,1	505,3	497,8	457,1	402,8	325,5	351,6	383,5	415,7	239,2	4.375,3
Mocoa	391	294	406	394	509	493	437	431	247	247	240	287	4.376

Fuente: C&MA, 2009. Tomado EOT Piamonte y www.igav.gov.co

¹ Periodo de registro 1963-1997.

² Periodo de registro 1964-1997.

³ Periodo de registro 1984-1997.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-26

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D -2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 0	

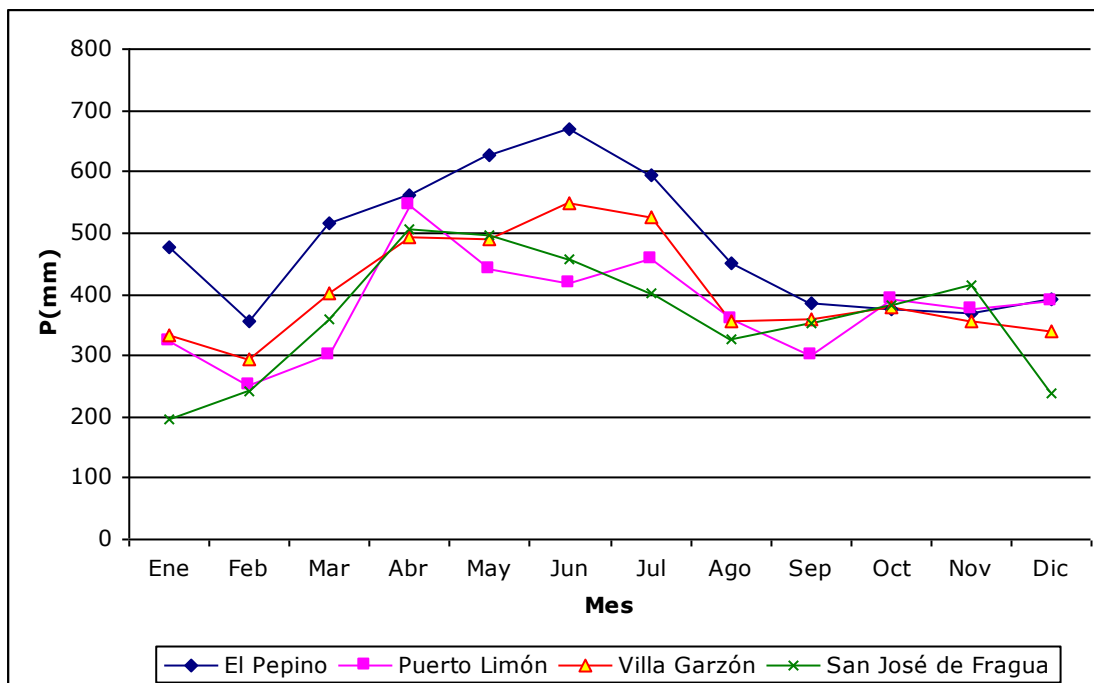


Figura 2-6. Distribución temporal de la precipitación media mensual multianual en el Área de influencia indirecta y directa del Levantamiento Sísmico Canelo 2D-2009.

Fuente: C&MA, 2009

A partir de la Tabla 2-4 se puede apreciar que los mayores valores de precipitación promedio multianual corresponden a 5.778, 4.879 y 4.552mm/año, respectivamente, los cuales son característicos de la región de la Amazonía (ver Figura 2-7– 4.500 a 7.000mm). Igualmente, el régimen de lluvias se distingue por presentar una distribución unimodal, es decir, durante los meses de Enero a Julio existe un tramo ascendente o de incremento de las lluvias, siendo Mayo, Junio y Julio los meses más lluviosos del año y con mas probabilidades de inundación. A su vez, durante los meses de Julio a Enero se presenta el tramo descendente o de reducción de lluvias; sin embargo no existe un periodo seco totalmente definido, ya que los valores de precipitación siempre son superiores en promedio mensual a los 100mm, debido a que la zona está influenciada por las calmas ecuatoriales, en donde hay una incidencia perpendicular de las radiaciones solares sobre la tierra y más horas de irradiación constante anual, permitiendo una mayor energía que se transforma en una exuberante vegetación, aumento de temperatura, y evapotranspiración, haciendo que el proceso de fotosíntesis sea perfecto.

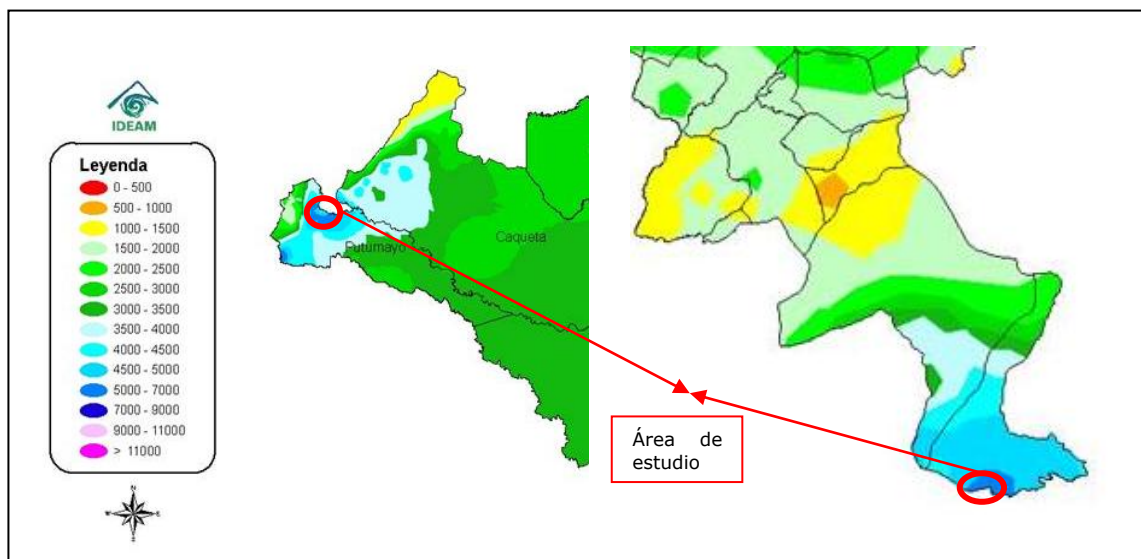


Figura 2-7. Precipitación promedio anual en el área del levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009.

Fuente: www.ideam.gov.co

Número de días con Precipitación

El número de días de lluvia en la zona también es influenciado y depende de la precipitación; dado que en el periodo húmedo se registran los mayores días con precipitación, mientras que la temporada seca se caracteriza por presentar los menores valores de días de lluvia a nivel mensual.

De acuerdo con los registros de las estaciones cercanas al área de influencia del presente proyecto, en promedio se tienen de 200 a 250 días de lluvia (ver Figura 2-8).

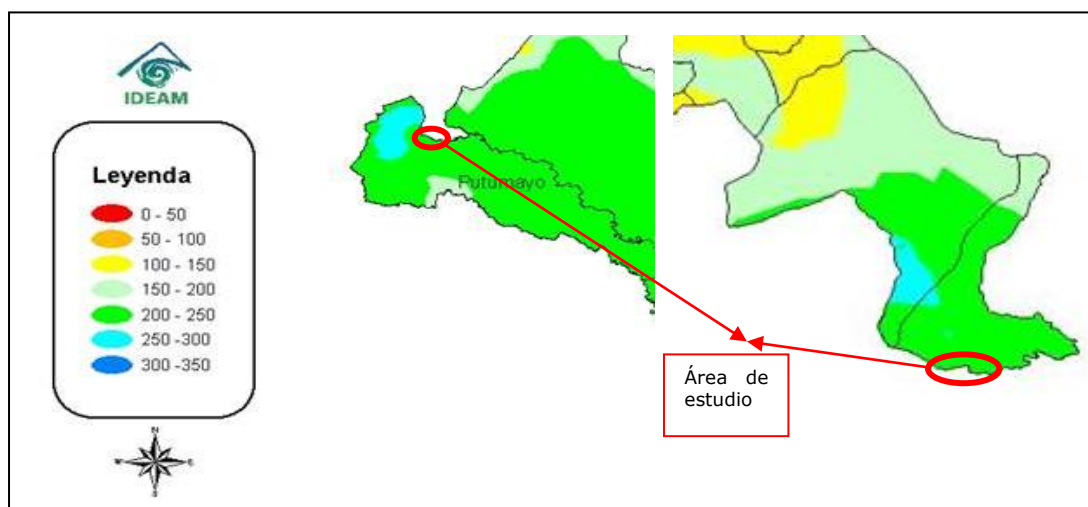


Figura 2-8. Número de días de lluvia promedio en el área del levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009.

Fuente: www.ideam.gov.co

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D -2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 0	

Temperatura

Es uno de los factores más importantes en el análisis climático, pues este parámetro incide directamente en los procesos de evapotranspiración y condicionan la existencia de determinadas especies vegetales. En general, en el Área de influencia indirecta y directa del Levantamiento Sísmico Canelo 2D - 2009, la temperatura media mensual multianual es mayor a 24°C, coincidiendo el período más caliente con el período más seco y el período menos caliente con el período de mayor pluviosidad. Estas temperaturas corresponden a un clima **cálido**; por la poca variación durante el transcurso del año, tal y como se observa en la Figura 2-9.

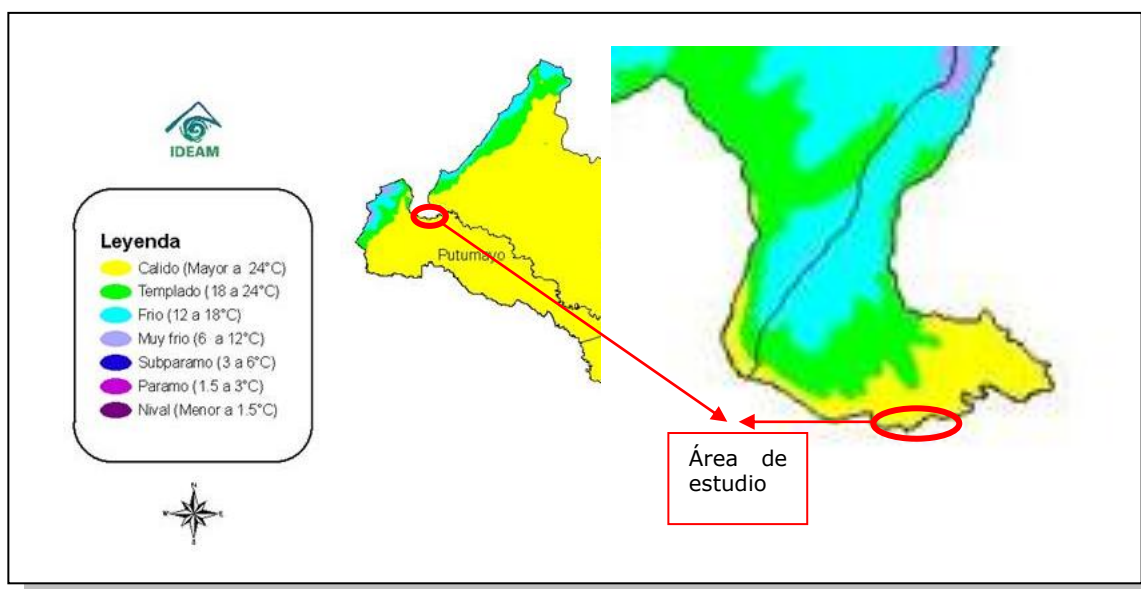


Figura 2-9. Temperatura media promedio en el área del levantamiento sísmico Canelo 2D – 2009.

Fuente: www.ideam.gov.co

De igual forma, también se resalta que el régimen de temperatura media anual es **isotérmico**, es decir, que la diferencia entre la temperatura media de los meses más cálidos y más fríos es inferior a 5°C. La temperatura se ve afectada por el fenómeno de heladas, que sobreviene como consecuencia de la penetración de una masa de aire frío antártico que se presenta durante el invierno en el hemisferio Sur, conocida comúnmente como "Heladas del Brasil".

Humedad Relativa

La humedad relativa es la relación expresada en tanto por ciento entre la tensión real del vapor de agua y la tensión de saturación a la misma temperatura. La relación humedad relativa y temperatura es inversa: cuando la temperatura aumenta, la capacidad del aire para retener vapor de agua aumenta y la humedad relativa disminuye. Mientras que cuando la temperatura disminuye, la capacidad de retención decrece y la humedad relativa aumenta. Adicionalmente, la relación humedad relativa y precipitación es directa, dado que en los meses de mayores precipitaciones se presentan las mayores humedades relativas dependiendo del régimen pluviométrico de las lluvias.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-29

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D -2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 0	

De acuerdo con la información registrada en el EOT de Puerto Guzmán, para el área del levantamiento sísmico Canelo 2d – 2009 se tiene una humedad relativa máxima de 89% y media de 82,5%.

Evaporación

La evaporación comprende el agua que en forma de vapor de agua va a la atmósfera, y está influida por diversos factores entre los que se encuentra el tipo de suelo y factores climáticos como la temperatura atmosférica y la insolación entre otros. La evaporación es un indicador natural del balance hídrico y nos permite obtener las deficiencias o excesos de humedad en el suelo cuando está a capacidad de campo.

De acuerdo con los registros reportados en el EOT de Puerto Guzmán, para el área del Levantamiento Sísmico Canelo 2D - 2009, la evaporación anual varía entre 1.025mm a 85,4mm, siendo 105mm el valor promedio.

Clasificación y Zonificación Climática

Los municipios de Puerto Guzmán y Piamonte por encontrarse en un rango altitudinal entre 218 y 550 m.s.n.m.; temperatura media de 24°C y humedad relativa aproximada del 80%; permiten diferir que el área del levantamiento sísmico Canelo 2D – 2009 corresponde a un zona de **Bosque Húmedo Tropical – clima cálido Muy húmedo** (ver Figura 2-10).

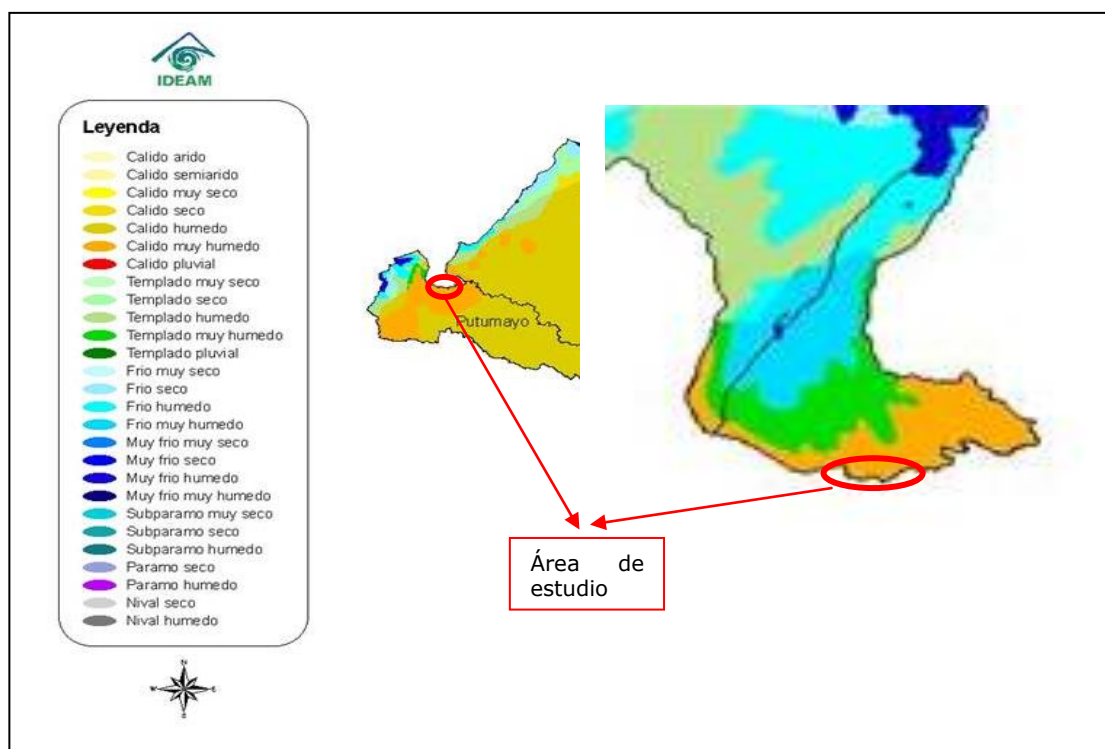


Figura 2-10. Clasificación climática para el área del levantamiento sísmico Canelo 2D – 2009.

Fuente: www.ideam.gov.co

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-30

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D -2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 0	

2.1.5 Hidrología

La hidrología se ocupa del análisis de las propiedades, distribución y circulación del agua, en la superficie terrestre y en el subsuelo. Además de formar parte de todos los procesos productivos y extractivos, el agua como recurso vital hace parte de los diferentes ecosistemas.

El área de estudio donde se localiza el levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009 pertenece a la cuenca del río Caquetá - afluente de la Megacuenca del río Amazonas (ver **Anexo I: Cartografía – C&MA-INE-AMB-912-04-4/9: Hidrológico y puntos de monitoreo**).

2.1.5.1 Red de drenaje

❖ Red de drenaje regional

En este ítem se incluye la caracterización del río Amazonas, que constituye la Megacuenca del área de estudio y corresponde a la provincia hidrográfica (Llanura Amazonica) mas representativa donde se localiza el área del levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009.

➤ Río Amazonas

Este río de América del sur nace en la cordillera de los Andes, en los territorios de Colombia, Ecuador y Perú, atraviesa el continente de Oeste a Este a 5° de latitud meridional en prácticamente todo su recorrido y desemboca en el Océano Atlántico. La cuenca del Amazonas es la más vasta del mundo, cubre un área 6.120.000 km², repartida entre Colombia, Brasil, Perú, Ecuador, Bolivia y Venezuela. Tiene una longitud de 6.387 Km, de los cuales 5.000 Km son navegables; tiene una anchura media de 6 a 8 Km, una pendiente media de 20 mm/Km y una profundidad que alcanza 75 m. a 100 m.

El caudal del río Amazonas es el más voluminoso del mundo con una descarga equivalente al Atlántico del 11% de toda la masa de agua continental americana. Alcanza un caudal máximo de 160.000m³/s; tiene 270 afluentes y posee una red navegable de 100.000Km., incluyendo a sus afluentes.

El nivel promedio de las aguas del Amazonas varía entre 10 m y 55 m, alcanzando valores máximos de hasta 100m. El ancho medio del río se encuentra alrededor de 1Km durante los cursos medios e inferior es decir al paso por Colombia en donde recibe las aguas del río Putumayo. Sin embargo en la zona del delta alcanza a tener entre 40Km y 50Km de ancho.

El caudal del río Amazonas presenta una característica monomodal: Inicia la época de creciente en noviembre, alcanzando los mayores niveles en mayo, para continuar con un descenso en julio y presentar el nivel mínimo de estiaje en septiembre. Los niveles en la estación de Leticia muestran una variación de más de 12m, de 5,50 a 17.90m. El ancho medio del río en el tramo que Colombia comparte con el Perú, es de 2,5Km y tiene un caudal medio de 30.000m³/s.

A Colombia le corresponden sólo 116Km navegables de su gran extensión, al sur del trapecio amazónico, donde demarca los límites con el Brasil.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-31

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D -2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 0	

El río Amazonas recibe gran número de afluentes; por su margen derecha, los más importantes son: Huallaga, Ucayali, Yavary, Yuruá, Purus, Madeira, Tapajós y Xingu. Por su margen izquierda: Pastaza, Napo, Putumayo, Caquetá, Negro, Trombetas, Paru y Jari.

Los ríos colombianos más importantes que conforman la cuenca del Amazonas son el Río Guainía, el **Río Caquetá**, el Río Vaupés y el Río Putumayo

➤ **Patrones de drenaje a nivel regional**

El Río Caquetá desciende desde su nacimiento en dirección Norte-Sur por el costado Oriental del Filo El Churumbelo mostrando un patrón de drenaje dendrítico y luego al encontrarse con el Río Mocoa a la altura de Puerto Limón se torna trenzado, con un patrón entre angular a paralelo cuando fluye en dirección Oeste-Este.

En su gran mayoría el patrón de drenaje es de tipo dendrítico a subparalelo de caudal permanente para los drenajes principales; algunos de los afluentes fluctúan en su caudal de acuerdo con las temporadas de lluvias.

❖ **Red de drenaje del área del levantamiento sísmico Canelo 2D-2009**

➤ **Río Caquetá**

La cuenca del río Caquetá está ubicada en la zona nor-occidental de la cuenca hidrográfica del río Solimoes/Amazonas. El río Caquetá nace en el departamento del Cauca, en los Andes Colombianos y desemboca bajo el nombre de río Japurá, en el río Solimoes cerca de Tefé, en el Brasil. Su desnivel total es aproximadamente de 3.500m y su longitud total es aproximadamente 2.200km, con unos 1.200km en Colombia. La superficie de su cuenca está alrededor de los 289.000km² (Baker, 1978, citado a Gibbs, 1967), con 199.203km² en la parte Colombiana.

A partir de un drenaje de montaña con disección alta, el Río Caquetá encuentra pendientes bajas y pasa a tener patrones trenzados con barras de materiales aluviales heterométricos dependiendo de su localización, más adelante en su descenso, al encontrar topografías planas (área del Levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009), éstas permiten que su energía baje y presenta meandros con variaciones en el ancho del cauce (Fotografía 2-15).

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-32

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D -2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 0	



Fotografía 2-15. Patrón de drenaje meandrónico característico del río Caquetá en el área de estudio perteneciente a la Llanura Amazonica

El área de estudio para el levantamiento sísmico Canelo 2D-2009, se encuentra dentro de las áreas de drenaje de los ríos Caquetá, Inchiyaco y Mandur. Los cuales constituyen las principales corrientes del área de estudio (ver Tabla 2-5).

Tabla 2-5. Red Hidrográfica del levantamiento sísmico Canelo 2D-2009

MEGACUENCA	CUENCA	MICROCUENCAS	AFLUENTES
Río Amazonas	Río Caquetá	Río Caqueta-Brazuelo Mangalda	Qda. La Mojarra
			Qda. Trojoyaco
			Afluentes Directos
		Río Inchiyaco	Afluentes Directos
		Río Mandur	Caño Estilleros
			Afluentes Directos

Fuente: Trabajo de Oficina C&MA, 2009

A continuación se presenta el registro fotográfico de las principales corrientes hídricas que atraviesan el área del levantamiento sísmico Canelo 2D (ver Fotografía 2-16, Fotografía 2-17, Fotografía 2-18 y Fotografía 2-19)

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-33

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D -2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 0	



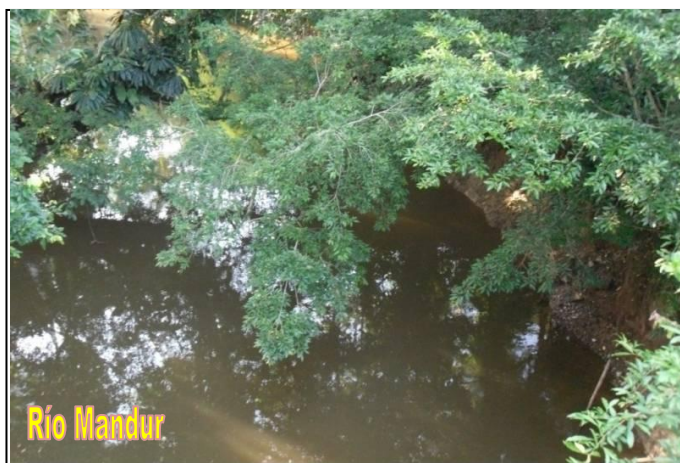
Fotografía 2-16. Brazuelo del río Caqueta



Fotografía 2-17. Río inchiyaco corresponde al límite norte del levantamiento sísmico Canelo 2D – 2009, en cercanías al área del cruce de la línea sísmica 02

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-34

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D -2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 0	



Fotografía 2-18. Río Mandur cerca al cruce de la línea sísmica 03



Fotografía 2-19. Río Caqueta abarca el sector norte y central del levantamiento sísmico, por el cual se encuentran las áreas de cruces de las líneas sísmicas 02, 04, 09 y 102.

2.1.6 Características Hidrográficas del área de influencia

Generalidades

Este numeral consigna los resultados de los análisis de hidrografía e hidrología de las cuencas y microcuencas del área de influencia, donde a partir de la Hidrología, se determinaron datos de caudales en las corrientes influenciadas; dicho informe está basado en el análisis de información secundaria y existente (datos hidrológicos, hidrométricos, cartografía, estudios anteriores de la zona entre otros), además de la información recolectada en campo.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-35

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D -2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 0	

Metodología de Trabajo

El análisis de la hidrografía e hidrología se fundamenta en la recopilación y análisis de información procedente de información antecedente y actividades de campo, como se indica a continuación:

En primer término se analizó la base cartográfica del IGAC; posteriormente sobre las planchas se determinó las cuencas naturales y aferentes con estaciones hidrométricas; además de las áreas de drenaje de las cuencas y microcuencas a estimar (áreas que naturalmente drenan hacia el cauce principal).

Se consultó la información hidrológica del área, existente en la zona de influencia indirecta y directa del levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009.

Se estimó y determinó de los caudales medios mensuales; para las diferentes corrientes a intervenir del área de influencia del levantamiento sísmico

2.1.6.1 Régimen Hidrológico y de Caudales Característicos del sector

En lo referente al comportamiento hídrico de la zona en estudio, se procedió al análisis de las series históricas de caudales de las estaciones localizadas en las corrientes del área de influencia regional del levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009. Para dicha caracterización se tomaron los registros de las corrientes que poseen registros históricos de caudales en el IDEAM. En la Tabla 2-6 se presenta las características de dichas estaciones; mientras que en la Figura 2-11 se presenta su localización espacial.

Tabla 2-6. Estaciones utilizadas en la caracterización de caudales del área de influencia del proyecto

CÓDIGO	TE	NOMBRE ESTACIÓN	NOMBRE CORRIENTE	NOMBRE DPTO.	NOMBRE MUNICIPIO	ELEVACIÓN (m.s.n.m.)	AÑO INST.	LONGITUD PLANA	LATITUD PLANA
4401711	LG	ANDQUI	CAQUETÁ	CAUCA	SANTA ROSA	0460	1983	1114692	602132
4401709	LG	CURIACO	CAQUETÁ	CAUCA	SANTA ROSA	1920	1980	1114535	609475

Fuente: IDEAM **TE** : Tipo de Estación **LM** : Limnimétrica **LG** : Limnigráfica

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-36

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D -2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 0	

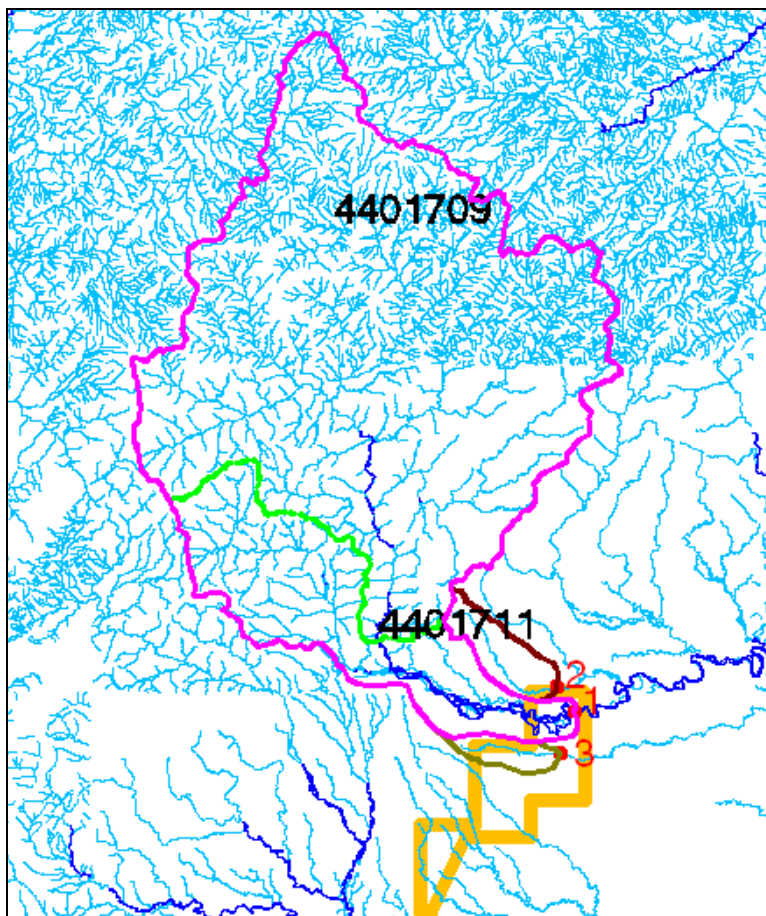


Figura 2-11. Localización general del área de interés del levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009 y la estación hidrométrica que caracteriza el régimen del drenaje del área de influencia

De acuerdo con los resultados obtenidos de los histogramas de las estaciones utilizadas, se pudo establecer que los ríos Caquetá, Inchiyaco, Mandur y los demás drenajes ubicados en la zona de influencia del Levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009 presentan régimen de caudales de tipo unimodal, por lo cual, se presenta un periodo de invierno o de caudales altos como se relaciona a continuación:

La distribución temporal de los caudales presenta una tendencia en forma monomodal; típica de la región Amazónica, donde se presenta un período de caudales altos o de invierno seguidos por un periodo de caudales bajos o de verano. Los períodos de caudales altos corresponden con los periodos lluviosos y los periodos de caudales bajos corresponden a periodos de verano o de lluvias bajas.

El periodo de caudales altos o de invierno en el río Caquetá, está comprendido en promedio entre los meses de abril a septiembre, siendo junio y julio los meses donde se presentan en promedio los máximos caudales en el año, como se puede apreciar en las siguientes Tablas y Figuras de caudales máximos, medios y mínimos (Histogramas de Caudales).

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-37

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D -2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 0	

El periodo de bajos caudales en el río Caquetá se presenta durante los meses de octubre a marzo, siendo enero en promedio, el mes en el cual se presentan los menores caudales, como se puede apreciar en las siguientes Tablas y Figuras de caudales máximos, medios y mínimos (Histogramas de Caudales).

A continuación se registran los datos de los histogramas de caudales que permiten determinar el régimen monomodal en los cuerpos de agua permanentes del área de influencia del levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009, el cual está claramente relacionado con la distribución unimodal de la precipitación a lo largo del año en la zona de estudio.

A continuación en la Tabla 2-7, Tabla 2-8 y Tabla 2-9 se relacionan los registros de caudales máximos, medios y mínimos de las estaciones que caracteriza el régimen de caudales en la zona de estudio.

Tabla 2-7. Registros de caudales máximos mensuales en los ríos utilizados para la caracterización del régimen de caudales en la zona

ESTACIÓN	MES												VALOR ANUAL
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
4401711 ANDAQUI	1412	1385	2053	2617	4561	4617	4830	3049	2987	3830	2016	1357	4830
4401709 CURIACO	108.7	67.0	95.4	204.0	235.0	218.4	239.0	146.3	182.0	189.8	109.2	69.3	239.0

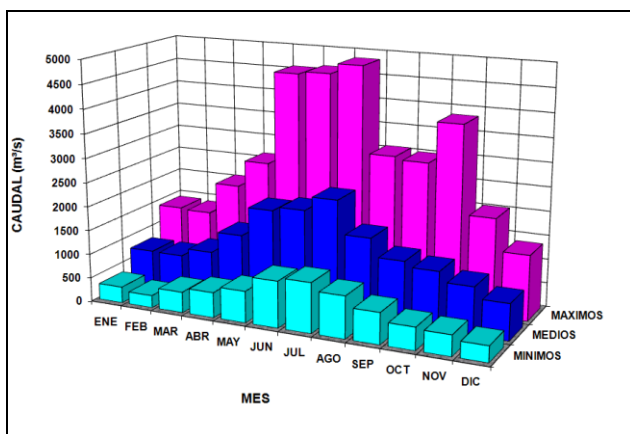


Figura 2-12. Valores totales mensuales de caudales máximos Estación 4401711 - Andaqui

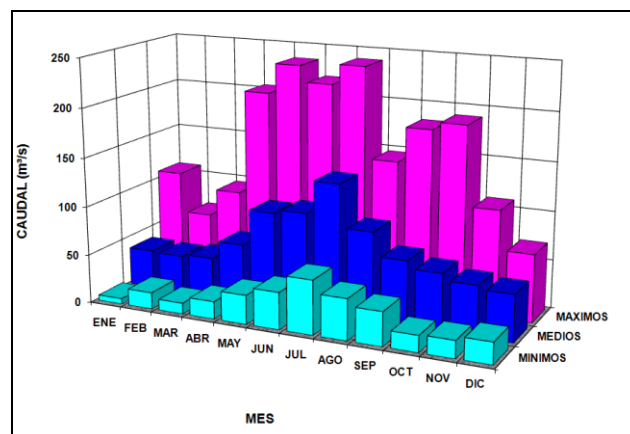


Figura 2-13. Valores totales mensuales de caudales máximos Estación 4401709 - Curiaco

Tabla 2-8. Registros de caudales medios mensuales en los ríos utilizados para la caracterización del régimen de caudales en la zona.

ESTACIÓN	MES												VALOR ANUAL
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
4401711 ANDAQUI	261.3	282.1	301.2	405.7	549.9	681.5	682.4	549.3	398.2	346.0	326.8	287.2	422.6
4401709 CURIACO	11.4	11.4	11.6	16.9	23.4	31.2	38.7	29.8	17.0	15.1	15.9	13.6	19.7

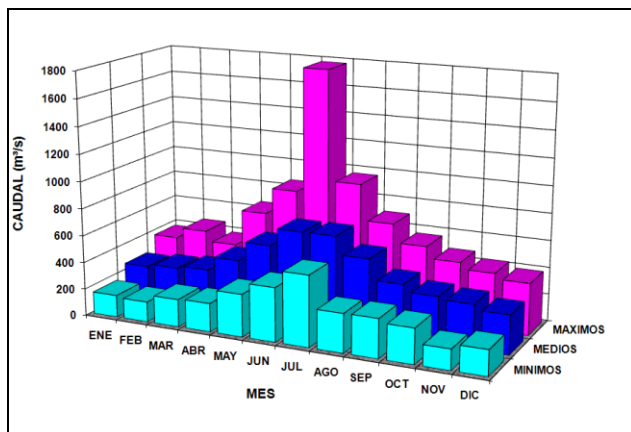


Figura 2-14. Valores totales mensuales de caudales medios Estación 4401711 - Andaquí

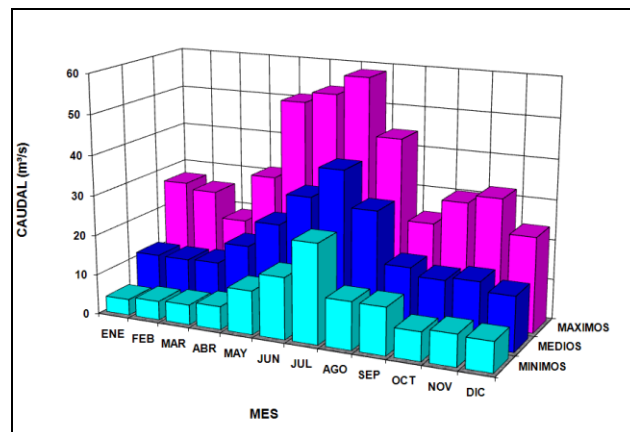


Figura 2-15. Valores totales mensuales de caudales medios Estación 4401709 - Curiaco

Tabla 2-9. Registros de caudales mínimos mensuales en los ríos utilizados para la caracterización del régimen de caudales en la zona.

ESTACIÓN	MES												VALOR ANUAL
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
4401711 ANDAQUI	161.0	167.7	164.1	201.5	285.5	354.0	354.1	312.2	253.1	212.7	198.5	171.4	161.0
4401709 CURIACO	5.7	5.3	5.5	6.7	8.2	10.8	12.9	11.6	8.2	7.7	7.5	6.7	5.3

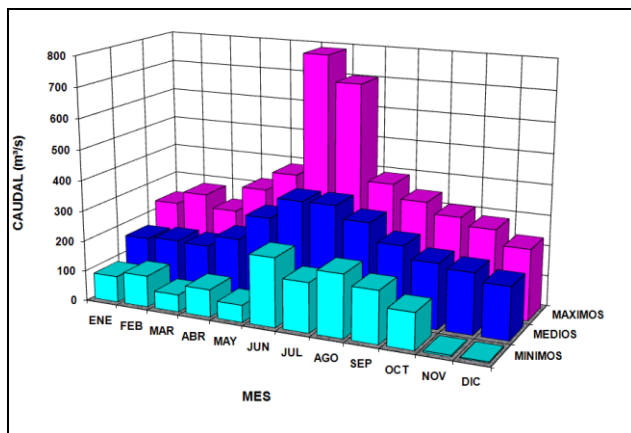


Figura 2-16. Valores totales mensuales de caudales mínimos Estación 4401711 - Andaquí

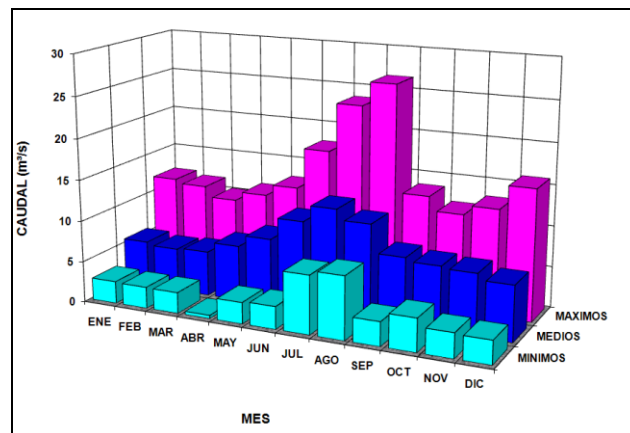


Figura 2-17. Valores totales mensuales de caudales mínimos Estación 4401709 - Curiaco

2.1.6.2 Estimación de caudales mínimos, medios y máximos de las corrientes a intervenir y que caracterizan el área de influencia directa del Levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009.

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D -2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 0	

Grupos de Cuencas Hidrológicamente Similares

Este planteamiento o modelo de estimación de caudales, se realizó por medio del método de grupos de cuencas hidrológicamente similares, para aéreas de drenaje con superficies superiores a los 50 Km², el cual se basa en los análisis y estimaciones realizadas para las cuencas que cuentan con estaciones hidrométricas.

Para el análisis de las cuencas asumidas como cuencas equivalentes y las hidrológicamente similares, se utilizó información de las series históricas de caudales de las estaciones localizadas en las corrientes del área de influencia del levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009. Para dicha caracterización se tomaron los registros de las corrientes que poseen datos históricos de caudales en el IDEAM, donde se definieron factores de relación de áreas como factores de transformación de caudales de cuencas hidrológicamente similares.

En la Tabla 2-6 se presenta las características de dichas estaciones; mientras que en la Figura 2-11 se presenta su localización espacial.

Teniendo en cuenta lo anterior, se ubicaron las estaciones hidrométricas equipadas con limnigráfo y asumidas como cuencas equivalentes, para cada uno de los sitios de la corriente del río Caquetá, posteriormente se optó por definir las áreas de drenaje donde se requeriría estimar el caudal de los tres puntos de las fuentes a intervenir sobre los ríos Caquetá, Inchiyaco, Mandur; lo anterior con el fin de conocer la relación de áreas entre estas y las cuencas equivalentes.

De acuerdo con esta metodología se estimaron los caudales máximos, medios y mínimos para las corrientes que caracterizan el área de influencia directa del levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009, teniendo en cuenta los caudales registrados en las estaciones; además de su respectiva área de drenaje, para posteriormente proyectarlos y/o estimarlos, consignados en las siguientes Tablas y Figuras, donde se presentan los histogramas de caudales medios de las corrientes a intervenir en los tres puntos definidos como 1, 2 y 3:

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-40

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D -2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 0	

Tabla 2-10. Río Caquetá – Punto 1.

ESTACION	CORRIENTE	AREA [KM ²]	PARAMETRO	MED	CAUDAL Y RENDIMIENTO MENSUAL MULTIANUAL												
					ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
4401711 ANDAQUI 1983 - 2006	Río Caquetá Valores Medios	4452.3	Caudal [m3/s]		261.3	282.1	301.2	405.7	549.9	681.5	682.4	549.3	398.2	346.0	326.8	287.2	422.6
				Max	373.7	455.0	379.0	653.1	851.0	1773.0	957.0	691.2	554.0	469.1	422.0	382.0	1773.0
				Min	163.0	149.0	203.0	210.0	313.0	397.0	521.0	285.0	287.0	258.0	151.4	186.9	149.0
			Rendimiento [lt/s-Km2]	Med	58.7	63.4	67.6	91.1	123.5	153.1	153.3	123.4	89.4	77.7	73.4	64.5	94.9
				Max	83.9	102.2	85.1	146.7	191.1	398.2	214.9	155.2	124.4	105.4	94.8	85.8	149.0
				Min	36.6	33.5	45.6	47.2	70.3	89.2	117.0	64.0	64.5	57.9	34.0	42.0	58.5
			%Q/Qa		5.2	5.6	5.9	8.0	10.8	13.4	13.5	10.8	7.9	6.8	6.4	5.7	100.0
			Qmax/Qmed		1.4	1.6	1.3	1.6	1.5	2.6	1.4	1.3	1.4	1.4	1.3	1.3	1.5
			Qmin/Qmed		0.6	0.5	0.7	0.5	0.6	0.6	0.8	0.5	0.7	0.7	0.5	0.7	0.6
			%Qmax	Max	7.4	9.0	7.5	12.9	16.8	35.0	18.9	13.6	10.9	9.2	8.3	7.5	13.1
%Qmin	Min	3.2	2.9	4.0	4.1	6.2	7.8	10.3	5.6	5.7	5.1	3.0	3.7	5.1			
Estimación Pto. 1 de Captación	Río Caquetá Valores medios	5482.6	Caudal [m3/s]	Med	321.8	347.4	370.9	499.6	677.1	839.2	840.3	676.4	490.3	426.1	402.4	353.7	520.4
				Max	460.2	560.3	466.7	804.2	1047.9	2183.3	1178.4	851.1	682.2	577.6	519.6	470.4	2183.3
				Min	200.7	183.5	250.0	258.6	385.4	488.9	641.6	350.9	353.4	317.7	186.4	230.1	183.5
			Rendimiento [lt/s-Km2]	Med	58.7	63.4	67.6	91.1	123.5	153.1	153.3	123.4	89.4	77.7	73.4	64.5	94.9
				Max	83.9	102.2	85.1	146.7	191.1	398.2	214.9	155.2	124.4	105.4	94.8	85.8	149.0
				Min	36.6	33.5	45.6	47.2	70.3	89.2	117.0	64.0	64.5	57.9	34.0	42.0	58.5
			%Q/Qa		5.2	5.6	5.9	8.0	10.8	13.4	13.5	10.8	7.9	6.8	6.4	5.7	100.0
			Qmax/Qmed		1.4	1.6	1.3	1.6	1.5	2.6	1.4	1.3	1.4	1.4	1.3	1.3	1.5
			Qmin/Qmed		3.4	2.9	3.7	2.8	3.1	3.2	4.2	2.8	4.0	4.1	2.5	3.6	3.4
			%Qmax	Max	7.4	9.0	7.5	12.9	16.8	35.0	18.9	13.6	10.9	9.2	8.3	7.5	13.1
%Qmin	Min	17.6	16.1	21.9	22.7	33.8	42.9	56.3	30.8	31.0	27.9	16.4	20.2	28.1			

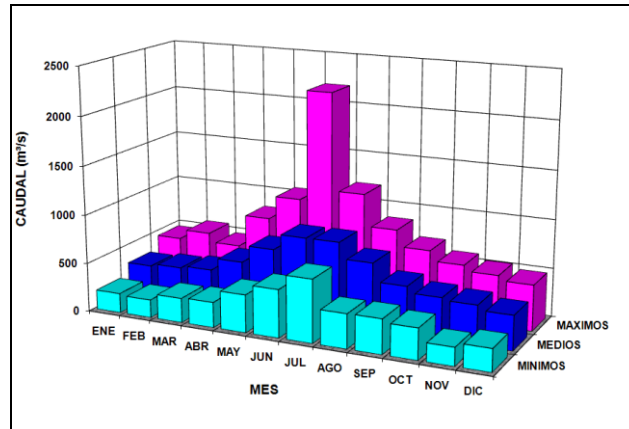


Figura 2-18. Valores promedios mensuales de caudales máximos, medios y mínimos Punto 1 de Aprovechamiento sobre el río Caquetá.

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D -2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 0	

Tabla 2-11. Río Inchiyaco – Punto 2.

ESTACION	CORRIENTE	AREA [KM ²]	PARAMETRO	CAUDAL Y RENDIMIENTO MENSUAL MULTIANUAL													
					ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
4401711 ANDAQUI 1983 - 2006	Río Caquetá Valores Medios	4452.3	Caudal [m3/s]	Med	261.3	282.1	301.2	405.7	549.9	681.5	682.4	549.3	398.2	346.0	326.8	287.2	422.6
				Max	373.7	455.0	379.0	653.1	851.0	1773.0	957.0	691.2	554.0	469.1	422.0	382.0	1773.0
				Min	163.0	149.0	203.0	210.0	313.0	397.0	521.0	285.0	287.0	258.0	151.4	186.9	149.0
			Rendimiento [lt/s-Km2]	Med	58.7	63.4	67.6	91.1	123.5	153.1	153.3	123.4	89.4	77.7	73.4	64.5	94.9
				Max	83.9	102.2	85.1	146.7	191.1	398.2	214.9	155.2	124.4	105.4	94.8	85.8	149.0
				Min	36.6	33.5	45.6	47.2	70.3	89.2	117.0	64.0	64.5	57.9	34.0	42.0	58.5
			%Q/Qa		5.2	5.6	5.9	8.0	10.8	13.4	13.5	10.8	7.9	6.8	6.4	5.7	100.0
			Qmax/Qmed		1.4	1.6	1.3	1.6	1.5	2.6	1.4	1.3	1.4	1.4	1.3	1.3	1.5
			Qmin/Qmed		0.6	0.5	0.7	0.5	0.6	0.6	0.8	0.5	0.7	0.7	0.5	0.7	0.6
			%Qmax	Max	7.4	9.0	7.5	12.9	16.8	35.0	18.9	13.6	10.9	9.2	8.3	7.5	13.1
%Qmin	Min	3.2	2.9	4.0	4.1	6.2	7.8	10.3	5.6	5.7	5.1	3.0	3.7	5.1			
Estimación Pto. 2 de Captación	Río Inchiyaco Valores medios	149.51	Caudal [m3/s]	Med	8.8	9.5	10.1	13.6	18.5	22.9	22.9	18.4	13.4	11.6	11.0	9.6	14.2
				Max	12.5	15.3	12.7	21.9	28.6	59.5	32.1	23.2	18.6	15.8	14.2	12.8	59.5
				Min	5.5	5.0	6.8	7.1	10.5	13.3	17.5	9.6	9.6	8.7	5.1	6.3	5.0
			Rendimiento [lt/s-Km2]	Med	58.7	63.4	67.6	91.1	123.5	153.1	153.3	123.4	89.4	77.7	73.4	64.5	94.9
				Max	83.9	102.2	85.1	146.7	191.1	398.2	214.9	155.2	124.4	105.4	94.8	85.8	149.0
				Min	36.6	33.5	45.6	47.2	70.3	89.2	117.0	64.0	64.5	57.9	34.0	42.0	58.5
			%Q/Qa		5.2	5.6	5.9	8.0	10.8	13.4	13.5	10.8	7.9	6.8	6.4	5.7	100.0
			Qmax/Qmed		1.4	1.6	1.3	1.6	1.5	2.6	1.4	1.3	1.4	1.4	1.3	1.3	1.5
			Qmin/Qmed		0.09	0.08	0.10	0.08	0.09	0.09	0.11	0.08	0.11	0.11	0.07	0.10	0.09
			%Qmax	Max	7.4	9.0	7.5	12.9	16.8	35.0	18.9	13.6	10.9	9.2	8.3	7.5	13.1
%Qmin	Min	0.5	0.4	0.6	0.6	0.9	1.2	1.5	0.8	0.8	0.8	0.4	0.6	0.8			

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D -2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 0	

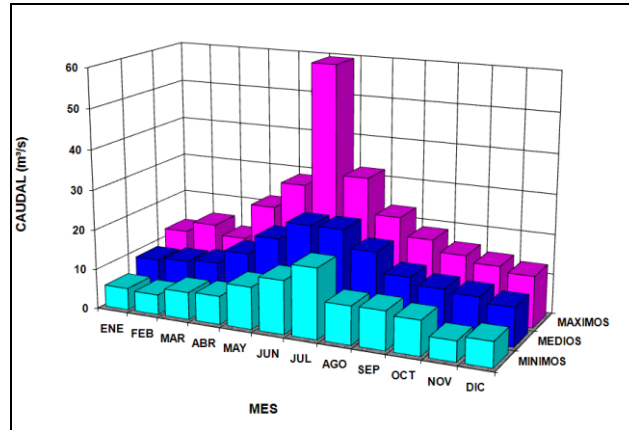


Figura 2-19. Valores promedios mensuales de caudales máximos, medios y mínimos Punto 2 de Aprovechamiento sobre el río Inchiyaco.

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D -2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 0	

Tabla 2-12. Río Mandur – Punto 3.

ESTACION	CORRIENTE	AREA [KM²]	PARAMETRO	CAUDAL Y RENDIMIENTO MENSUAL MULTIANUAL													
					ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
4401711 ANDAQUI 1983 - 2006	Río Caquetá Valores Medios	4452.3	Caudal [m3/s]	Med	261.3	282.1	301.2	405.7	549.9	681.5	682.4	549.3	398.2	346.0	326.8	287.2	422.6
				Max	373.7	455.0	379.0	653.1	851.0	1773.0	957.0	691.2	554.0	469.1	422.0	382.0	1773.0
				Min	163.0	149.0	203.0	210.0	313.0	397.0	521.0	285.0	287.0	258.0	151.4	186.9	149.0
			Rendimiento [lt/s-Km2]	Med	58.7	63.4	67.6	91.1	123.5	153.1	153.3	123.4	89.4	77.7	73.4	64.5	94.9
				Max	83.9	102.2	85.1	146.7	191.1	398.2	214.9	155.2	124.4	105.4	94.8	85.8	149.0
				Min	36.6	33.5	45.6	47.2	70.3	89.2	117.0	64.0	64.5	57.9	34.0	42.0	58.5
			%Q/Qa		5.2	5.6	5.9	8.0	10.8	13.4	13.5	10.8	7.9	6.8	6.4	5.7	100.0
			Qmax/Qmed		1.4	1.6	1.3	1.6	1.5	2.6	1.4	1.3	1.4	1.4	1.3	1.3	1.5
			Qmin/Qmed		0.6	0.5	0.7	0.5	0.6	0.6	0.8	0.5	0.7	0.7	0.5	0.7	0.6
			%Qmax	Max	7.4	9.0	7.5	12.9	16.8	35.0	18.9	13.6	10.9	9.2	8.3	7.5	13.1
%Qmin	Min	3.2	2.9	4.0	4.1	6.2	7.8	10.3	5.6	5.7	5.1	3.0	3.7	5.1			
Estimación Pto. 3 de Captación	Río Mandur Valores medios	149.51	Caudal [m3/s]	Med	4.7	5.0	5.4	7.3	9.8	12.2	12.2	9.8	7.1	6.2	5.8	5.1	7.6
				Max	6.7	8.1	6.8	11.7	15.2	31.7	17.1	12.4	9.9	8.4	7.5	6.8	31.7
				Min	2.9	2.7	3.6	3.8	5.6	7.1	9.3	5.1	5.1	4.6	2.7	3.3	2.7
			Rendimiento [lt/s-Km2]	Med	58.7	63.4	67.6	91.1	123.5	153.1	153.3	123.4	89.4	77.7	73.4	64.5	94.9
				Max	83.9	102.2	85.1	146.7	191.1	398.2	214.9	155.2	124.4	105.4	94.8	85.8	149.0
				Min	36.6	33.5	45.6	47.2	70.3	89.2	117.0	64.0	64.5	57.9	34.0	42.0	58.5
			%Q/Qa		5.2	5.6	5.9	8.0	10.8	13.4	13.5	10.8	7.9	6.8	6.4	5.7	100.0
			Qmax/Qmed		1.4	1.6	1.3	1.6	1.5	2.6	1.4	1.3	1.4	1.4	1.3	1.3	1.5
			Qmin/Qmed		0.05	0.04	0.05	0.04	0.05	0.05	0.06	0.04	0.06	0.06	0.04	0.05	0.0
			%Qmax	Max	7.4	9.0	7.5	12.9	16.8	35.0	18.9	13.6	10.9	9.2	8.3	7.5	13.1
%Qmin	Min	0.3	0.2	0.3	0.3	0.5	0.6	0.8	0.4	0.5	0.4	0.2	0.3	0.4			

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

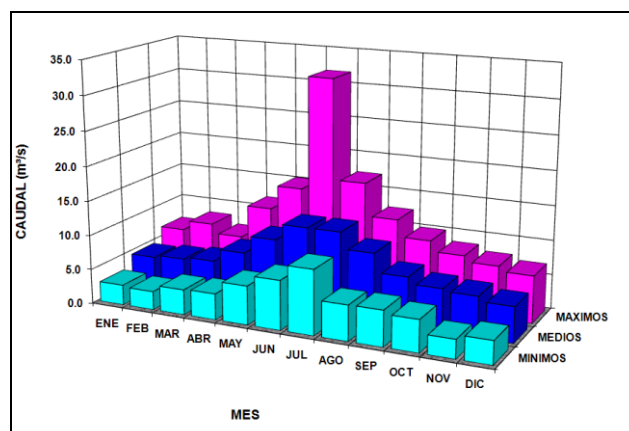


Figura 2-20. Valores promedios mensuales de caudales máximos, medios y mínimos Punto 3 de Aprovechamiento sobre el río Mandur.

2.1.7 Calidad del Agua

Debido a que este recurso es esencial para el mantenimiento de la vida en el planeta, puede ser susceptible de verse afectado por las diferentes actividades productivas. Por lo tanto, en esta parte del documento se describe como se encuentran las condiciones generales de los principales cuerpos de agua del área de influencia del proyecto, con el fin de poder realizar un seguimiento durante y después de las actividades realizadas.

2.1.7.1 Inventario de Fuentes Contaminantes

En el área de influencia del proyecto, una de las principales fuentes contaminantes corresponde a los vertimientos de aguas residuales domésticas, los cuales son descargados directamente a los cuerpos de agua de la zona sin tratamiento previo, o son dispuestos en el terreno y por escorrentía pueden afectar la calidad del recurso hídrico superficial. En términos generales, el sector carece de infraestructura de saneamiento básico adecuada; en algunas ocasiones incluso los residuos sólidos domésticos son dispuestos en los cuerpos de agua o a cielo abierto y por escorrentía o por acción del viento pueden causar afectación o alteración de la calidad de las corrientes hídricas.

De acuerdo con el EOT de Puerto Guzmán, se calcula que en el río Caquetá se vierten los desechos sólidos y líquidos de aproximadamente 51.763 habitantes, correspondientes a los municipios de Mocoa, Villagarzón, y Puerto Guzmán, sin tenerse en cuenta los asentamientos existentes en la Bota Cauca y Caquetá. Se calcula que de esta población se vierten 7.629 metros cúbicos diarios de aguas residuales y un total de 25.8 toneladas diarias de residuos sólidos⁴. Por lo tanto el problema de contaminación atañe directamente a los tres departamentos e indirectamente al departamento del Amazonas, con los cuales se deben tomar medidas conjuntas de manejo e implementación de políticas sobre disposición final de residuos sólidos y aguas residuales.

⁴ Plan Básico de Ordenamiento Territorial, Ajuste y complementación – Municipio de Puerto Guzmán. 2002

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-46

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Con respecto a las actividades económicas del área de influencia (tanto en Puerto Guzmán como en Piamonte), se puede considerar la extracción de materiales de arrastre y mineros como una de las principales fuentes contaminantes del recurso hídrico, entre las que se destaca la actividad de extracción aurífera en polvo o bloque menudo de playa (mineral extraído de ríos o caños), con el fin de luego realizar su comercialización en Puerto Guzmán, Villagarzón o Mocoa. Teniendo en cuenta que en la mayoría de los casos esta actividad se realiza de forma artesanal no legalizada, se puede afectar la calidad de las corrientes hídricas existentes en el área, por el aumento en la carga de sólidos, turbiedad y adición de químicos para la extracción del oro, entre otras.

Por ultimo, las actividades agropecuarias, que corresponden a una de las actividades económicas del área, también se constituyen en otra fuente contaminante del agua superficial, debido a que aportan sólidos, materia orgánica, agroquímicos y pesticidas, a los cuerpos de agua especialmente después de las lluvias, por escorrentía o infiltración al subsuelo. Es importante resaltar que las fuentes más afectadas por las fumigaciones con el fin de erradicar los cultivos de coca según CORPOAMAZONIA (de acuerdo a lo establecido en el EOT del municipio de Puerto Guzmán) son: Río Mandur, microcuenca la Chorrera, río Caimán y Quebrada Júpiter; Quebrada Estrella, Quebrada Sardinas, Quebrada Salado, todas ellas afluentes del río Caquetá y gran parte de la bota caucana y zona ribereña del departamento del Caquetá.

2.1.7.2 Caracterización Química Física y Bacteriológica

Los ecosistemas acuáticos son complejos y la caracterización física, química y bacteriológica de sus aguas permite estimar la calidad de este componente en el sistema. Esta caracterización es importante para definir como se encuentran en términos generales, algunos cuerpos de agua del área de influencia; adicionalmente sirve como pauta para establecer un seguimiento a este recurso. La caracterización hidrobiológica se incluye en el numeral correspondiente a ecosistemas acuáticos.

Metodología

Las muestras de agua para los análisis en el laboratorio fueron tomadas superficialmente con recipientes debidamente rotulados. Todas las muestras fueron conservadas con los reactivos apropiados o refrigeradas a 4°C en neveras portátiles.

Los análisis de laboratorio incluyeron los siguientes parámetros: conductividad, oxígeno disuelto, sólidos totales, sólidos suspendidos, nitritos, nitratos, cloruros, sulfatos, fosfatos, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅), Demanda Química de Oxígeno (DQO), grasas y aceites, hierro, calcio, plomo, aluminio, cobre, hidrocarburos totales, coliformes totales y coliformes fecales. Los métodos que se llevaron a cabo para la caracterización fisicoquímica y bacteriológica de los cuerpos de agua monitoreados, se encuentran fundamentados en los textos de la APHA-AWWA-WPCF (American Public Health Association), AWWA (American Water Works Association) y WPCF (Water Pollution Control Federation), en el Standard Methods Edición 21 (2005).

Así mismo, in situ se registraron los valores de pH y Turbiedad, de las muestras en los puntos monitoreados. Para los demás parámetros a evaluar, se colectaron muestras de agua y posteriormente fueron enviadas a los Laboratorios PSL PROANALISIS LTDA y PRODYCON, para sus respectivos análisis.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-47

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Una vez obtenido los resultados de los parámetros monitoreados, se efectuó la interpretación de las concentraciones halladas, así como la comparación con los criterios establecidos en el Decreto 1594 de 1984 para usos potenciales del recurso y la Resolución 2115 de 2007 para consumo humano directo del agua; luego, se evaluó la relación existente entre los parámetros y finalmente se realizó la aplicación del índice de calidad de agua (ICA).

En general el índice de calidad del agua (ICA), fue desarrollado en 1970 por la Fundación de Sanidad Nacional (NSF) de los Estados Unidos con el objeto de establecer el comportamiento óptimo de las variables identificadas en los estudios de calidad del agua. Para aplicar dicho índice al presente estudio se utilizaron los datos obtenidos a partir del seguimiento de los siguientes parámetros de importancia: Oxígeno disuelto, coliformes fecales, pH, demanda biológica de oxígeno (DBO₅), y otros como nitratos, fosfatos, variación térmica, turbidez y sólidos totales.

Criterios de selección de los cuerpos de agua a monitorear

Los sistemas para los análisis se escogieron de acuerdo con su representatividad en el área de estudio (ver Tabla 2-13), estas fuentes fueron: río Caquetá, río Mandur y río Inchiyaco (ver **Anexo I: cartografía – C&MA-INE-AMB-912-04-4/9: Hidrológico y puntos de monitoreo**).

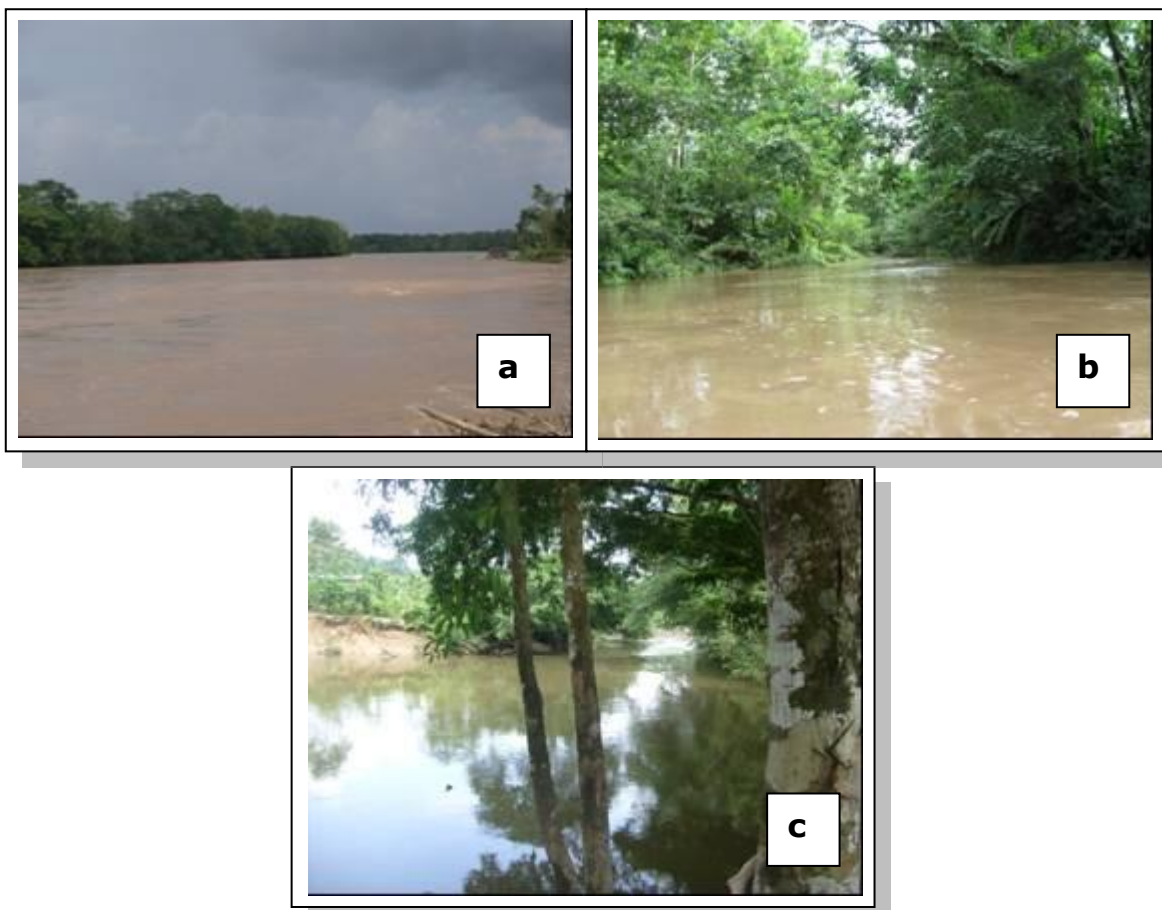
Tabla 2-13. Cuerpos de agua a monitorear

PUNTO	COORDENADAS ORIGEN BOGOTÁ - 3 OESTE		CUERPO DE AGUA	CRITERIOS DE SELECCIÓN
	ESTE	NORTE		
1	1'090.302	599.024	Río Caquetá	Sitios sugeridos para la captación. Principales cuerpos de agua, de acuerdo con la red de drenaje en el área del levantamiento sísmico. De intervención por el cruce de las líneas sísmicas
2	1'088.000	591.977	Río Mandur	
3	1'087.424	603.196	Río Inchiyaco	

Fuente: C&MA, Trabajo de Campo Diciembre 2009.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-48

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	



Fotografía 2-20. a) Río Caquetá hacia el sector central del levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009 b) Río Mandur en el sector sur del levantamiento sísmico. c) Río Inchiyaco al límite norte del levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009

Criterios de selección de los parámetros a monitorear

La selección de los parámetros a monitorear se basó teniendo en cuenta tres criterios: El índice de calidad del agua ICA, la legislación relacionada con la Resolución 2115 de 2007 (consumo humano directo), el Decreto 1594 de 1984 (usos potenciales del recurso) y otros aspectos relacionados con el análisis del recurso hídrico. En la Tabla 2-14 se sintetiza la representatividad de la evaluación de cada uno de ellos:

Tabla 2-14. Criterios de selección de los parámetros a monitorear

PARÁMETRO A MONITOREAR	CRITERIO		
	ICA	LEGISLACIÓN RS 2115 DE 2007 O DEC 1594 DE 1984	OTRO
Sólidos suspendidos	X		
Sólidos totales			Representa la medida del arrastre de sedimentos y materia orgánica durante el

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-49

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-14. Criterios de selección de los parámetros a monitorear

PARÁMETRO A MONITOREAR	CRITERIO		
	ICA	LEGISLACIÓN RS 2115 DE 2007 O DEC 1594 DE 1984	OTRO
			flujo del cauce del agua.
Conductividad eléctrica			Asociado a la carga de iones (aniones y cationes) y características básicas o ácidas del agua y/o suelo aledaño de la zona.
pH	X	X	
Turbiedad	X	X	
Oxígeno disuelto	X	X	
DBO ₅	X		
DQO			Equivale a la medida total de la materia total oxidable
Cloruros		X	
Sulfatos		X	
Nitratos	X	X	
Nitritos		X	
Hierro		X	Cationes del agua relacionados a la garantía de la vida acuática (actividad biológica).
Calcio		X	
Fosfatos	X	X	
Grasas y aceites		X	
Aluminio		X	
Cobre		X	
Plomo		X	
Hidrocarburos totales		X	
Coliformes fecales	X	X	
Coliformes totales		X	

Fuente: C&MA, Trabajo de Campo Diciembre 2009.

2.1.7.3 Resultados y Conclusiones

En la Tabla 2-15 y en el **Anexo D: Resultados Físicoquímicos e hidrobiológicos**, se presentan los resultados de los diferentes análisis realizados en los cuerpos de agua monitoreados.

Tabla 2-15. Resultados físicoquímicos y bacteriológicos de los cuerpos de agua analizados

PARÁMETRO	UNIDADES	RÍO CAQUETÁ*	RÍO MANDUR*	RÍO INCHIYACO**
DQO	mg O ₂ / L	44	29	68
DBO ₅	mg O ₂ / L	21	19	20
pH	Unidades de pH	6,9	6,7	6,41

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-50

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-15. Resultados físicoquímicos y bacteriológicos de los cuerpos de agua analizados

PARÁMETRO	UNIDADES	RÍO CAQUETÁ*	RÍO MANDUR*	RÍO INCHIYACO**
Sólidos Suspendidos	mg SST / L	125	74	85
Sólidos Totales	mg ST / L	241	156	103
Sólidos Disueltos	mg SDT / L	116	82	18
Conductividad	µS / cm	186	125	26
Cloruros	mg Cl ⁻ / L	15,2	5,4	0,5
Fosfatos	mg PO ₄ / L	1,2	0,45	0,08
Grasas y aceites	mg GyA / L	1,3	0,56	0,5
Turbiedad	NTU	123	98	16,72
Hidrocarburos totales	mg / L	No detectado <0,10	No detectado <0,10	< 0,5
Sulfatos	mg SO ₄ / L	5,3	4,1	9,8
Oxígeno disuelto	mg O ₂ / L	5,2	5,7	---
Nitritos	mg NO ₂ / L	0,47	0,25	< 0,001
Nitratos	mg NO ₃ / L	2,3	1,3	0,36
Aluminio	mg Al / L	0,36	0,25	0,3
Plomo	mg Pb / L	No detectado < 0,02	No detectado < 0,02	< 0,01
Hierro	mg Fe / L	0,44	0,21	0,1
Calcio	mg Ca / L	41,3	32,1	2,5
Cobre	mg Cu / L	0,25	0,15	0,01
Coliformes totales	UFC / 100ml	238	128	1100
Coliformes Fecales	UFC / 100ml	156	56	910

Fuente: *Resultados de análisis físicoquímicos y bacteriológicos realizados por el Laboratorio PSL PROANALISIS LTDA, 2009

**Resultados de análisis físicoquímicos y bacteriológicos realizados por el Laboratorio Prodycon, 2009

	Corresponde a valores que no cumplen con el decreto 1594 de 1984 para alguno de los usos potenciales del agua
	Corresponde a aquellos valores que no cumplen con la norma de agua potable (Resolución 2115 de 2007)
	Corresponde a aquellos valores que no cumplen con el decreto 1594 de 1984 ni la resolución 2115 de 2007

Comparando los resultados físicoquímicos y bacteriológicos con los valores permitidos para los diferentes usos definidos por el Decreto 1594 de 1984 y la Resolución 2115 de 2007, se estableció que ninguno de los cuerpos de agua evaluados puede ser utilizado para consumo humano directo sin antes haberlo sometido a algún tipo de tratamiento.

De los parámetros monitoreados se encontró que los ríos Caquetá y Mandur incumplen con 3 parámetros cada uno (Turbiedad, Hierro y Cobre), y el río Inchiyaco incumple en 4 medidas (pH, Turbiedad, Coliformes Fecales y Coliformes Totales) con

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-51

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

respecto al Decreto 1594 de 1984. En cuanto a lo relacionado con la Resolución 2115/07 el cuerpo de agua que más parámetros incumple es el río Caquetá con 7 de estos, mientras que el río mandur incumple 5 parámetros y por ultimo se encuentra el río Inchiyaco, el cual incumple con 4 parámetros de dicha resolución (ver Tabla 2-15).

Respecto a la carga contaminante medida a partir de la concentración de DBO_5 , se puede observar que el valor que se presenta en el río Caquetá (21mg/L) es ligeramente más elevado que el nivel presentado los ríos Inchiyaco (20mg/L) y Mandur (19mg/L) respectivamente. La DBO_5 da un indicio de contaminación por vertimientos de efluentes con materia orgánica producto de la intervención antrópica en estas corrientes hídricas, cuyas descargas estan asociadas a los pobladores de las veredas aledañas a los cauces o a los cuerpos de agua que drenan hacia las fuentes en mención (veredas Los Almendros, Puerto Rosario, El Vergel y Las Delicias para el río Caquetá; Nueva Unión, El Porvenir y Buenos Aires del Mandur para el río Mandur y la Samaritana, La Esmeralda y el Cabildo Ambiwasi para el río Inchiyaco), los cuales no cuentan con sistemas de tratamiento para el manejo de las aguas residuales domésticas antes de ser descargadas al medio.

Al realizar los cálculos de la relación DBO/DQO , se encontró que para los ríos Caquetá y Mandur dicha relación oscila entre 0,51 y 0,65, lo cual muestra que principalmente están recibiendo aportes de material orgánico que puede ser depurado de forma biológica. En cuanto a la relación DBO/DQO que se presentó para el río Inchiyaco se encontró que presenta un valor de 0,29.

Analizando las concentraciones de los sólidos totales para los ríos Caquetá e Inchiyaco, se puede observar que la mayoría de sólidos encontrados corresponden a sólidos suspendidos, esto se asocia principalmente a los aportes de materia organica sobre dichos cuerpo de agua por parte de las actividades realizadas en la zona (extracción de material de arrastre, navegabilidad del río Caquetá y aporte de materia orgánica por vertimientos incontrolados). Con relación al río Mandur, se puede afirmar que la mayoría de sólidos encontrados corresponden a sólidos disueltos, estos se asocian con altas concentraciones de los iones de sodio, potasio, calcio, magnesio, carbonatos y bicarbonatos que son generados principalmente por el aporte exógeno mineral a esta corriente hídrica y la riqueza del suelo de la zona en estos elementos (terrenos de geoformas de colinas de la formación Orito).

Con respecto al oxígeno disuelto se puede apreciar que en los cuerpos de agua analizados se tienen concentraciones de 5,2mg/L (río Caquetá) y 5,7mg/L (río Mandur), siendo favorable para el desarrollo de las diferentes especies acuáticas relacionadas a este tipo de ecosistemas ($OD\ 5 - 7\text{mg/L de } O_2$), y garantizando el crecimiento y mantenimiento de las mismas en su medio natural, incluyéndose aquellas especies que poseen requerimientos altos de oxígeno disuelto en el agua. Se resalta que en estos cuerpos de agua la pesca corresponde a una actividad de sostenimiento de los habitantes de la región.

Los valores de pH presentados en los ríos Caquetá y mandur estuvieron dentro de los rangos establecidos para cualquiera de los usos dados por el Decreto 1594/84 y la Resolución 2115/07. Sin embargo en el caso del río Inchiyaco este parámetro se encuentra por debajo de los rangos establecidos para uso doméstico con previa

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-52

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

desinfección y uso en fauna y flora (6,5 - 9) dados por el Decreto 1594/84, y para consumo humano directo (6,5 - 9) según la Resolución 2115/07. Es importante resaltar que los valores de pH registrados presentan una tendencia ácida, relacionada con las características fisicoquímicas de los suelos del área, dentro de las cuales se pueden encontrar suelos de planicie aluvial con textura media y ligeramente ácidos.

Respecto a los niveles de coliformes totales y fecales, se encontró que ninguna de estas fuentes cumple con la Resolución 2115 de 2007. En el caso específico, el río Inchiyaco presenta los valores más elevados para coliformes totales y fecales con 1100 y 910UFC/100ml respectivamente, por lo tanto este cuerpo de agua también incumple con lo establecido en el Decreto 1594/84 para estos parámetros. El aporte de estos organismos a las fuentes hídricas se relaciona con las descargas de aguas residuales por parte de los pobladores de la zona, entre otros.

Los niveles de hierro hallados en los análisis, mostraron que los ríos Caquetá y Mandur no cumplen con los límites permisibles por el Decreto 1594/84 para uso en fauna y flora; Igualmente, el río Caquetá incumple con los límites establecidos por la Resolución 2115/07 para consumo humano directo. La restricción establecida para este valor en su uso potencial para consumo humano, está relacionada con el daño de las instalaciones e infraestructura para la prestación del servicio, más que a la afectación a las personas y sus efectos nocivos hacia los seres vivos.

Los valores para grasas y aceites encontrados en las fuentes evidencian aportes naturales por productos de desecho y descomposición de los seres vivos, o aportes exógenos como producto de las actividades propias de los habitantes de la zona.

En cuanto al contenido de nitratos, los cuerpos de agua monitoreados presentaron unas concentraciones bajas, por tanto, para este factor se encuentran bajo la normatividad existente en cuanto a calidad del agua potable (Resolución 2115/07), así como para múltiples usos (Decreto 1594/84). Entre tanto el contenido de nitritos presentado por los ríos Caquetá y Mandur sobrepasó los límites permisibles para consumo humano directo con 0,47mg/L y 0,25mg/L respectivamente. Este aspecto está asociado básicamente a las actividades de fumigación en la zona.

Los valores de cloruros en los puntos de muestro para los ríos Caquetá, Mandur e Inchiyaco fueron de 15,2mg/L, 5,4mg/L y 0,5mg/L respectivamente, encontrándose, dentro de los valores permisibles (250mg/L), de acuerdo con la Resolución 2115/07 y Decreto 1594/84.

La concentración de sulfatos en los cuerpos de agua analizados obtuvieron niveles normales para las aguas superficiales naturales, al comparar los niveles encontrados con la normatividad, se observa que están muy por debajo de los límites estipulados por la Resolución 2115/07, bajo este parámetro pueden ser consideradas aptas para consumo humano y aprovechables en los usos definidos por el Decreto 1594/84.

También se destaca para los sistemas acuáticos analizados, la NO evidencia de contaminación por Hidrocarburos Totales y Plomo, los cuales se encuentran en concentraciones NO DETECTABLES para los ríos Caquetá y Mandur.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-53

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

En términos generales los cuerpos de agua cumplieron con lo estipulado por el Decreto 1594/84 para **Contacto primario** y **Contacto secundario**, adicionalmente el río Inchiyaco cumple con lo estipulado por el Decreto en mención para **Uso Agrícola y Uso Pecuario**; para el aprovechamiento del recurso en los demás usos se requiere realizar un tratamiento previo

Índice de Calidad del Agua

El índice de calidad de agua se determina a partir de la ponderación de la importancia relativa de cada uno de los siguientes parámetros:

Coliformes Fecales (en NMP/100mL), peso relativo 0,15
pH (en Unidades de pH), peso relativo 0,12
Demanda Bioquímica de Oxígeno en 5 días (DBO₅ en mg/L), peso relativo 0,1
Nitratos (NO₃ en mg/L), peso relativo 0,1
Fosfatos (PO₄ en mg/L), peso relativo 0,1
Cambio de Temperatura (en °C), peso relativo 0,1
Turbidez (en UNT), peso relativo 0,08
Sólidos Disueltos Totales (en mg/L), peso relativo 0,08
Oxígeno Disuelto (OD en % saturación), peso relativo 0,17

El ICA arroja como resultado un valor localizado en una escala de 1 a 100 donde 100 corresponde a las condiciones óptimas del recurso, este valor va disminuyendo con el aumento de la contaminación del cuerpo de agua en estudio.

Tabla 2-16. Clasificación ICA

CALIDAD DE AGUA	VALOR	COLOR
Excelente	91 a 100	Blue
Buena	71 a 90	Green
Regular	51 a 70	Yellow
Mala	26 a 50	Red
Pésima	0 a 25	Grey

Fuente: C&MA, Trabajo de Campo Diciembre 2009.

En la Tabla 2-17 se presentan los resultados de este procedimiento para cada una de las muestras analizadas por el Laboratorio PSL PROANALISIS LTDA.

Tabla 2-17. Resultados ICA

FUENTE	VALOR	CALIDAD DE AGUA
Río Caquetá	46,93	MALA
Río Mandur	58,27	REGULAR
Río Inchiyaco	59,67	REGULAR

Fuente: Análisis de Información, C&MA Ltda., 2009

Los resultados del Índice de Calidad del Agua (ICA) permiten tener una visión global de la calidad del recurso. Los valores de la Tabla 2-17 muestran que en el río Caquetá la calidad del recurso es **"Mala"**, entre tanto los ríos Mandur e Inchiyaco presentan una calidad del agua **"Regular"** con 58,27 y 59,67 respectivamente, según la metodología

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-54

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

utilizada. Los resultados obtenidos en el Índice de Calidad del Agua (ICA) de los cuerpos de agua analizados se deben principalmente a las altas concentraciones de turbiedad, fosfatos, Solidos Disueltos y DBO₅ que presenta dichas corrientes. Es importante volver a mencionar que los niveles de DBO₅ están asociados a las cargas de contaminantes producto de los vertimientos directos realizados por los habitantes de las veredas aledañas a la red de drenaje de dichas fuentes de agua.

2.1.8 Usos del Agua

La comunidad del área de estudio utiliza principalmente las aguas superficiales y aguas lluvias para uso doméstico y en muy baja proporción utilizan las aguas subterráneas para su consumo. A continuación, se describe cada uno de los usos que se da al agua.

2.1.8.1 Consumo humano

Para consumo humano los pobladores de las veredas de área de influencia directa del proyecto utilizan los diferentes cuerpos de agua superficiales y aguas lluvias como fuente de abastecimiento, siendo el común denominador en la mayoría de las fincas existentes en el área de estudio. El agua se toma en baldes, mangueras, y algunos habitantes utilizan motobombas.



Fotografía 2-21. Captación de agua para consumo humano sobre el río Caquetá

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-55

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	



Fotografía 2-22. Abastecimiento de agua de la Escuela San Cayetano



	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Fotografía 2-23. Recolección de Aguas lluvias para consumo Humano en el sector de la vereda La Isla

2.1.8.2 Labores agropecuarias

En cuanto a las labores productivas se tiene el consumo de agua para las labores agrícolas, las cuales están asociadas principalmente a algunos cultivos permanentes como el maíz, la yuca y el plátano y algunos los pastos artificiales, en economías principalmente de autoconsumo. Otro uso del recurso hídrico se presenta en el sector de la ganadería, el cual se relaciona especialmente con el abastecimiento de los abrevaderos de ganado.

2.1.8.3 Fuente receptora de aguas servidas

La mayoría de los pobladores del área de influencia directa recurren a la disposición de las aguas residuales a campo abierto; adicionalmente, la población veredal de la zona carece de un servicio de recolección de basuras, por lo que las disponen a campo abierto, enterrándola o quemándola, ocasionando una alteración del suelo y del agua superficial o subterránea.

2.1.8.4 Caudales y volúmenes estimados requeridos para el proyecto

De acuerdo con las actividades del proyecto, se estima que se requiere un caudal de agua de 1Lps, a partir de los siguientes usos establecidos:

Tabla 2-18. Caudales de agua requeridos

TIPO DE USO	CONSUMO APROXIMADO		OBSERVACIONES
	L/s	Bbl/día	
Uso industrial	0,2	109	Los valores mostrados en la tabla se refieren a consumos aproximados máximos que se pueden generar durante las actividades de perforación de los pozos en las líneas del levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009 (996 pozos).
Uso doméstico	0,3	163	
Riego de áreas verdes y adicionales	0,2	109	El uso doméstico se refiere al agua que será requerida en los campamentos para el servicio de las unidades sanitarias (sanitario, lavamanos y ducha opcional), y de las instalaciones requeridas para el lavado de implementos de cocina y aseo general.
Factor de seguridad	0,3	163	
Total	1,0	544	El agua para consumo humano será suministrada por el contratista a cargo, utilizando para ello agua purificada en botellones de 20 litros.

Fuente: C&MA, 2009

2.1.9 Hidrogeología

La hidrogeología es el estudio de los factores geológicos relativos al agua acumulada subterráneamente en materiales rocosos. Las aplicaciones más importantes de esta ciencia son la búsqueda de aguas subterráneas para satisfacer las necesidades de alguna población y realizar estudios de captación de aguas para la industria minera, petrolera, etc.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-57

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

2.1.9.1 Características hidrogeológicas

El análisis hidrogeológico de un área definida es un estudio que involucra múltiples disciplinas para su obtención y manejo tales como modelos geológicos, de suelos, insumos de evapotranspiración, precipitación, escorrentía y red hidrográfica, entre otros. Para el área del Levantamiento Sísmico Canelo 2D – 2009, se realizó una caracterización hidrogeológica a partir de un modelo básico del subsuelo y sus características litológicas, de porosidad y disposición estructural.

Regionalmente, el área de estudio se enmarca en los límites del piedemonte Amazónico y la Llanura Amazónica en el departamento del Putumayo (ver Figura 2-21). Se encuentra drenada por la cuenca del río Caquetá, su litología presente en el área corresponde a unidades sedimentarias del Grupo Orito y los depósitos de origen aluvial.

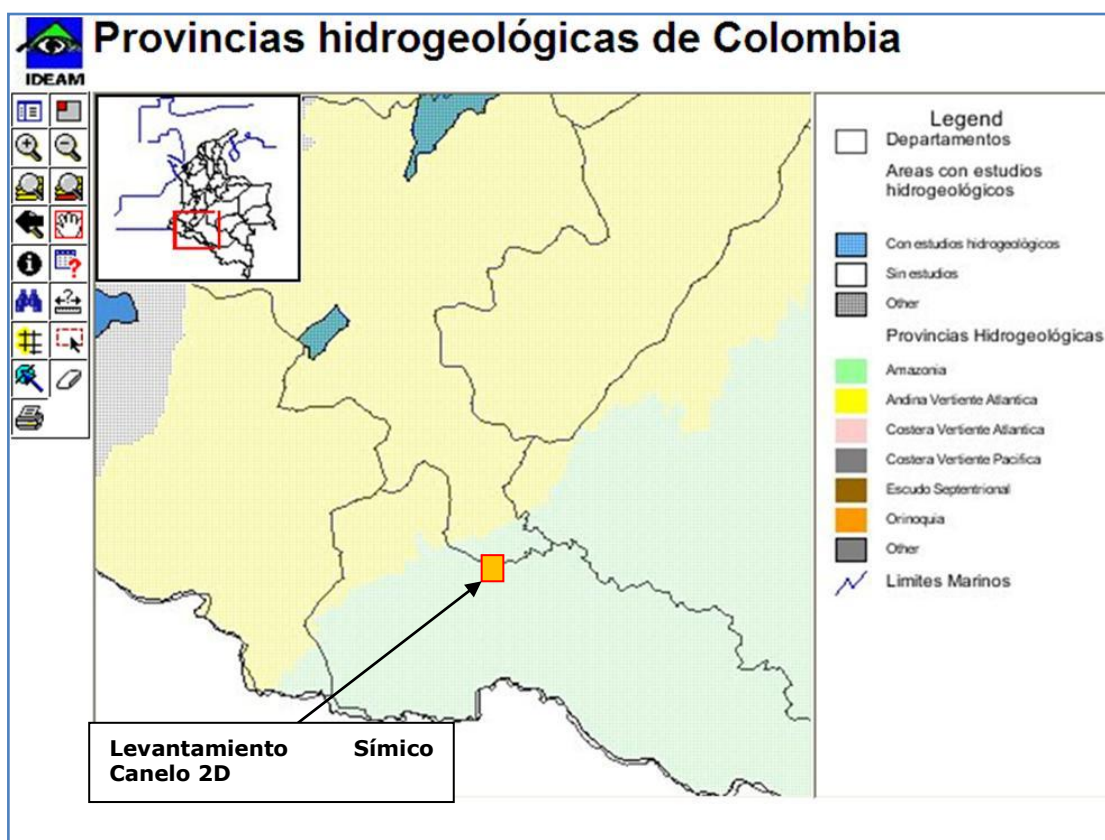


Figura 2-21. Mapa de provincias hidrogeológicas de Colombia

Fuente: Página Web del IDEAM

Las características hidrogeológicas del área de estudio se establecieron a partir de las propiedades hidrogeológicas regionales del piedemonte Amazónico en el departamento del Putumayo, tomadas del Atlas Hidrogeológico de Colombia en escala 1:2.500.000 preparado por el INGEOMINAS.

Se tiene 1 unidad hidrogeológica clasificada de la siguiente manera:

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-58

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

❖ **Sedimentos y Rocas con porosidad primaria de interés hidrogeológico**

Para el caso específico del área de estudio corresponde a las unidades: Grupo Orito y Depósitos aluviales. Estas unidades son de composición principalmente arcillosa y arenosa, donde predominan niveles de limolitas y arcillolitas. Sobre estas unidades se espera importantes acumulaciones de aguas subterráneas si se tiene en cuenta los mecanismos de recarga (infiltración directa y tabla de agua del río Caquetá).

Dentro de esta categoría se tienen las siguiente subcategoría:

➤ Acuíferos continuos de extensión regional en sedimentos no consolidados y rocas sedimentarias poco cementadas. Agua de buena calidad y permeabilidad alta a moderada. Corresponde con los depósitos aluviales del río Caquetá. Se destaca el acuífero libre asociado al nivel freático que se encuentra a profundidades entre los 6 y 10m en promedio, que no es explotado por la población ya que se cuenta con una buena oferta de aguas superficiales.

❖ **Sistema de recarga**

Los sistemas de recarga dentro del área de estudio se asocian principalmente a infiltración directa al suelo a través de aguas lluvias principalmente para el acuífero libre (freático) y a través de planos de falla (por porosidad secundaria) para acuíferos asociados a sedimentos y rocas con porosidad primaria y secundaria.

Como áreas de interés para la recarga de acuíferos se tienen las zonas de bosques riparios, bosques intervenidos secundarios y zonas de rastrojos altos.

Tabla 2-19. Descripción de las unidades hidrogeológicas en el área del Levantamiento sísmico Canelo 2D.

UNIDAD HIDROGEOLÓGICA	UNIDAD GEOLÓGICA	IMPORTANCIA HIDROGEOLÓGICA	DESCRIPCIÓN
Sedimentos y Rocas con Flujo Esencialmente Intergranular	Unidad I: Grupo Orito y Depósitos Aluviales.	Moderado Interés Hidrogeológico	Acuíferos libres semiconfinados a confinados multicapa de extensión regional con moderada a alta capacidad de almacenamiento Zonas de recarga

Fuente: Modificado del Atlas Hidrogeológico de Colombia en escala 1:2.500.000, INGEOMINAS 2000

2.1.9.2 Inventario de puntos de agua subterránea (ver Tabla 2-20 y Tabla 2-21)

❖ **Nacederos**

Debido a las características litológicas, morfológicas y la abundancia del recurso hídrico, se observa que para el área del levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009 se presenta algunos manantiales de agua especialmente sobre las unidades del Grupo Orito y algunos sectores de los depósitos aluviales.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-59

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-20. Inventario de puntos de agua (Nacimientos)

Nº	COORDENADAS		GENERALIDADES
	NORTE	ESTE	
1	597.450	751.081	Afloramiento de agua- Brazuelo Mangalpa-sin uso Vereda San Cayetano.
2	597.361	751.605	Nacimientos de agua. Abastece al Brazuelos en la Vereda La Isla. Sin Uso
3	596.316	755.714	Nacimientos de varias cañadas- Zona de Resguardo de Alpamanga (Chuquias)
4	596.461	755962	Ojo de Agua en la vía a la Vereda Estrella (Sin Uso)
5	598.589	7510933	Finca El Vergel- Ireneo Carvajal. Manantial de Agua

Fuente: visita de campo C&MA, Noviembre de 2009.

❖ **Pozos y Aljibes**

En el área de estudio se observa que la comunidad se abastece principalmente de cuerpos de agua superficial y aguas lluvias. De igual forma, en algunos sectores se explota el recurso hidrogeológico a través de aljibes principalmente.

Tabla 2-21. Inventario de puntos de agua (Pozos y Aljibes)

Nº	COORDENADAS		GENERALIDADES
	NORTE	ESTE	
1	595.903	748.819	Abastece la Escuela Bombón
2	597.639	751.452	Abastece la Escuela San Cayetano
3	593.148	753.482	Finca N.N. en la vía a la vereda Buenos Aires

Fuente: visita de campo C&MA, Noviembre de 2009.

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

2.2 ASPECTOS BIOTICOS

La región de la Amazonía alberga una gran biodiversidad debido a que sus componentes físicos y bióticos son el resultado de procesos evolutivos, biogeográficos y ecológicos que involucran áreas del basín amazónico (Caquetá, Putumayo y Amazonas) y el piedemonte andino (Putumayo y Caquetá); ésta variedad incluye diferentes sistemas ecológicos, tanto terrestres como acuáticos, con todos sus componentes, además de grupos étnicos con diferentes formas de relación con el entorno.

La gran biodiversidad que ofrece la zona, se encuentra amenazada como consecuencia de la explotación de sus ecosistemas, generada por la ampliación de la frontera agropecuaria, que no reconoce su fragilidad estructural.

Esa gran oferta en biodiversidad, entendida como: diversidad ecosistemática de especies, genética y cultural, presente en diversos microambientes terrestres y acuáticos de la región, requiere de estudios básicos detallados de la flora y la fauna para establecer su composición real y su estructura funcional, que permitan valorarla y establecer estrategias de conservación y uso sostenible.

Cuando se habla de aspectos bióticos, éstos involucran todos los elementos vivos del ecosistema que interaccionan con los elementos abióticos como luz, temperatura, suelo, agua, entre otros. A continuación, se realizara una descripción de la cobertura vegetal y un análisis de los recursos faunísticos, con el propósito de presentar una caracterización y diagnostico ambiental del área de interés del levantamiento Sísmico Canelo 2D - 2009.

2.2.1 Cobertura Vegetal

La cobertura vegetal es definida como el resultado de la asociación espacio-temporal de elementos biológicos vegetales característicos, los cuales conforman unidades estructurales y funcionales. Aunque compuesta de plantas como elementos individuales con diferentes formas adaptativas, la cobertura vegetal adquiere en la virtud de la complejidad del nivel de organización, propiedades estructurales y funcionales propias.

La cobertura vegetal del área de influencia, tomando como referencia la clasificación de formaciones vegetales dada por Holdridge, se encuentra situada en la zona de vida de **bosque húmedo Tropical (bh-T)**, con características climáticas de temperatura promedio de 26°C a 28 °C; un promedio de precipitación anual entre 3.000 y 4.000mm y una humedad relativa promedio del 83%.

El área de estudio comprende grandes extensiones planas a ligeramente onduladas (Vereda Buenos Aires del Mandur en Puerto Guzmán), cuyas elevaciones pueden variar entre 200 y 300 msnm. Esta zona posee una gran oferta y diversidad natural y paisajística que cuenta con espacios y ecosistemas representativos de la Llanura y el Piedemonte.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-61

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

La presión ejercida sobre los bosques se relaciona con la tala indiscriminada y la posterior quema para la expansión de cultivos y pastos; causando la destrucción de un corredor biológico muy importante para las especies itinerantes.

La determinación de las diferentes unidades de cobertura vegetal y de uso actual del suelo en el área del levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009, está dada por la utilización de fotografías aéreas de la zona de estudio, imágenes satelitales de Google, e información secundaria y primaria, ésta última obtenida del trabajo de campo realizado en el mes Noviembre de 2009 (ver **anexo I: Cartografía – C&MA–INE–AMB-912-05–5/9: Uso actual del suelo, cobertura vegetal y fauna**).

En la Tabla 2-22 se describen las características más importantes de cada una de las coberturas vegetales presentes en el área.

Tabla 2-22. Unidades de cobertura vegetal levantamiento sísmico Canelo 2D – 2009

USO	SUBGRUPO	DESCRIPCIÓN
FORESTAL	BOSQUE NATURAL SECUNDARIO	El bosque es permanentemente húmedo a lo largo del año, se caracteriza por presentar árboles en el dosel superior con permanente follaje y alcanzan alturas hasta de 40 metros. Los bosques se encuentran principalmente en la vereda de Buenos Aires y Nueva Unión, en el municipio de Puerto Guzmán y en las veredas de Samaritana y La Esmeralda, en el municipio de Pamonte.
	BOSQUE RIPARIO	Son bosques protectores debido a que se encuentran a lo largo de las fuentes hídricas (ríos, caños, quebradas), siendo importantes en los procesos de infiltración, absorción y retención temporal de agua, además protegen los suelos de los procesos erosivos.
	RASTROJOS	Se localizan en aquellas áreas de uso agrícola o ganadero, que por rotación son abandonados temporalmente, encontrando especies pioneras arbustivas y herbáceas de rápido crecimiento. De acuerdo a su estrato se dividen en rastrojo alto y bajo.
AGRÍCOLA	CULTIVOS	Son áreas dedicadas a actividades agropecuarias, cuyo origen es antrópico. El área de estudio posee una topográfica plana apta para las especies que se cultivan como Plátano (<i>Musa</i> sp), Yuca (<i>Manihot esculenta</i>), Maíz (<i>Zea mays</i>), Arroz (<i>Oryza sativa</i>), Coca (<i>Erythroxylum coca</i>) y Chontaduro (<i>Bactris gasipaes</i>) entre otros.
PECUARIO	PASTOS NATURALES Y MANEJADOS	Áreas cubiertas con pastos naturales e introducidos provenientes de reemplazar bosques, donde se establecen gramíneas de gran rendimiento y valor nutritivo para el fomento de la ganadería.
CUERPOS DE AGUA		Se relaciona todos los cuerpos de agua lóticos (ríos, quebradas y caños) y lénticos (jagüeyes, zonas de inundación) que conforman el área objeto de estudio.

Fuente: C&MA Ltda, 2009.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-62

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Unidades vegetales y uso actual del suelo

Corresponde al área del suelo que se encuentra ocupado por una comunidad vegetal determinada, en la cual interactúan factores bióticos y abióticos, es decir, son el resultado de la asociación espacio-temporal de elementos biológicos con características propias en donde se forman unidades estructurales y funcionales.

En la región sur de la Amazonia colombiana se reconocen siete clases principales de cobertura vegetal natural: bosques altos (dosel superior a 25 m), bosques medios (dosel entre 10-25 m), bosques bajos (dosel < 10 m), bosques aluviales, arbustales, herbazales (dominados por vegetación herbácea no graminoide) y sabanas altas (dominados por vegetación herbácea graminoide). Una extensa área de la región ha sufrido el efecto de transformación del paisaje para el uso agropecuuario, resultado del proceso de colonización de áreas forestales de piedemonte principalmente, en las cuencas altas de los ríos Caquetá y Putumayo (IGAC 1999a).

El municipio de Puerto Guzmán se caracteriza por ser agropecuuario con vocación forestal. El uso del suelo agropecuuario alcanza el 47,9% de la superficie total, correspondiente a cultivos tradicionales y praderas; mientras que el forestal representa el 46,9%. Las zonas aluviales aunque con limitaciones, permiten un uso agrícola y es allí donde se encuentra actualmente concentrados los diferentes cultivos de Plátano, Maíz, Arroz, Yuca, entre otros. La fertilidad y la dinámica biológica en los suelos de vega, son de relativa productividad y con una capa orgánica de aproximadamente 10 cm.

De acuerdo con información de CORPOAMAZONIA entre el período 2002-2007 en Puerto Guzmán se aprovecharon 36.184,4 m³ de madera en bruto de especies comerciales conocidas localmente como Sangreoro (*Virola* sp), Tara (*Simarouba amara*), Guamo (*Inga* sp), Caimo (*Pouteria* sp), Amarillo (*Nectandra* sp), Achapo (*Cedrelinga catanaeformis*) y Arracacho (*Clavisia racemosa*) principalmente. En los sitios mal drenados de las terrazas se encuentran los "Cananguchales", donde predomina la palma Canangucha (*Mauritia flexuosa*).

El cultivo de coca se había constituido en la mejor alternativa de subsistencia y como fuente principal de ingresos, pero las fumigaciones a cultivos ilícitos, también han arrasado cultivos agrícolas y ganaderos generando contaminación al medio y a la población. A corto plazo se pueden presentar problemas de salubridad y de escasez de alimentos agrícolas, lo cual contribuiría a aumentar los desplazamientos hacia los centros urbanos (EOT Puerto Guzmán).

El manejo de los suelos generalmente se da mediante el proceso normal de la región (socala, tala, quema, y rocería), y luego la descomposición natural para la formación de materia orgánica (ver Fotografía 2-24). A pesar que son suelos de vocación forestal, se realizan cultivos con el fin de suplir las necesidades alimentarias de la población. Este proceso de manejo del suelo hace que paulatinamente se pierda los nutrientes y por ende el espesor de la capa orgánica, muerte de los diferentes microorganismos y alteraciones consecutivas de las propiedades fisicoquímicas de los suelos, lo cual genera conflictos de uso.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-63

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	



Fotografía 2-24. Estado actual de las unidades vegetales del área de estudio

A continuación, se describen cada una de las unidades vegetales relacionadas con el área de influencia directa del proyecto.

Bosque natural secundario (Bs)

Es una comunidad vegetal dominada por especies de árboles generalmente con alturas mayores de 6m que conforman un estrato de copas continuo. El bosque corresponde a vegetación natural que está siendo alterado en su composición, estructura y dinámica

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-64

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

debido a la intervención antrópica, la cual se ha venido dando en la región, en un proceso de expansión de los frentes de colonización.

El bosque es permanentemente húmedo a lo largo del año, se caracteriza por presentar árboles en el dosel superior con permanente follaje y copas cerradas, las especies del estrato alto alcanzan alturas hasta de 35 metros (ver Fotografía 2-25). Hay presencia de lianas y de epífitas vasculares principalmente de las familias Bromeliaceae, Araceae, Piperaceae y Polypodiaceae. El sotobosque es denso, con presencia de palmas, helechos y arbustos.

Los bosques secundarios se encuentran principalmente en la vereda de Buenos Aires y Nueva Unión, en el municipio de Puerto Guzmán y en las veredas de Samaritana y La Esmeralda, en el municipio de Piamonte. Las familias más representativas son Apocynaceae, Moráceae, Myristicaceae y Mimosáceae y las especies mas abundantes son: Guarango (*Parkia multijuga*), Achapo (*Cedrelinga catanaeformis*), Sangreoro (*Virola* sp), Amarillo (*Ocotea longifolia*), Fono (*Eschweilera itayensis*), Lechechiva (*Pseudolmedia lavéis*), Barbasco (*Minquartia guianensis*), Guamo (*Inga* sp), entre otras; en el género de palmas, se encuentran principalmente Palma bombona (*Iriartea deltoide*), Palma chuchana (*Astrocaryum murumuru*), Palma mil pesos (*Oenocarpus bataua*), Palma coquillo (*Astrocaryum chambira*).

Esta unidad presenta una sucesión restauradora de especies pioneras de rápido crecimiento, las cuales cumplen funciones importantes en mantenimiento de biodiversidad, acumulación de carbono y beneficios hidrológicos. El uso predominante que se le está dando a los bosques es de protección, conservación y rehabilitación, debido a que hacen parte de los ecosistemas estratégicos necesarios para el mantenimiento de un equilibrio natural.



Fotografía 2-25. Bosque natural secundario en la vereda La Esmeralda, municipio de Piamonte

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-65

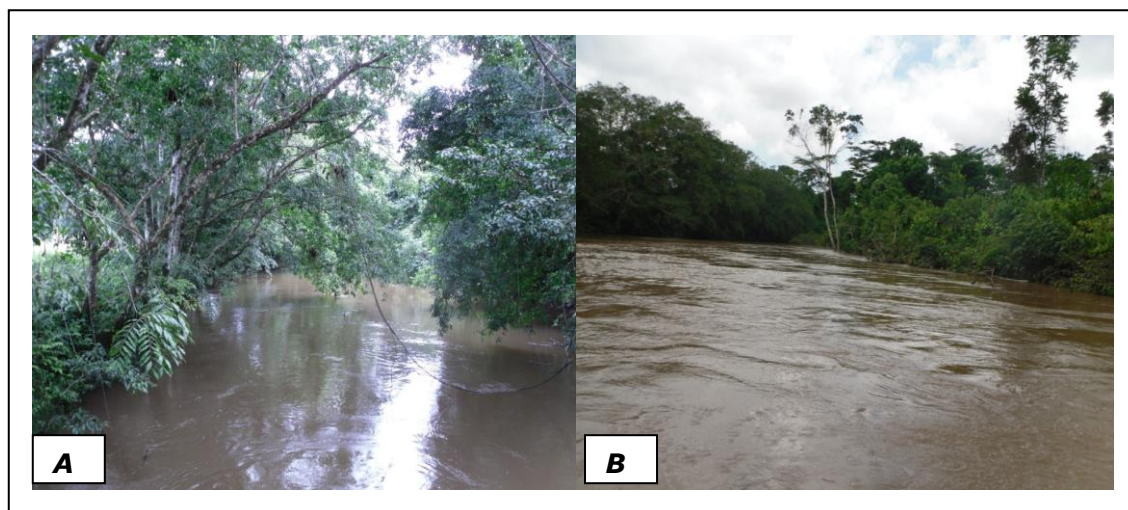
	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Bosque ripario (Br)

Son manchas de bosque distribuidos a lo largo del río Mandur, río Caquetá, río Inchiyaco, brazuelo del Caquetá entre otras quebradas y caños intermitentes, que drenan la planicie aluvial del área de estudio. El sotobosque está representado por algunos arbustos, bejucos y especies herbáceas. La vegetación está adaptada a inundaciones periódicas.

En el área, estos ecosistemas prestan innumerables beneficios ecológicos y ambientales; destacando principalmente que cumple una función protectora de los cuerpos de agua, además de funcionar como corredores biológicos para muchas especies faunísticas.

La vegetación protectora está constituida por las familias Meliáceas, Moráceas, Acanthaceas y Mimosáceas, representada en gran parte por especies como Bilibil (Guarea sp), Nacadero (Sanchezia lutea), Higuerón (Ficus guianensis), Verraquillo (Calyptanthus speciosa), Yarumo (Cecropia sp), Carbón (Zygia cataractae) entre otras (ver Fotografía 2-26). En algunas áreas cercanas a los drenajes se pueden observar comunidades de Canaguchales (Mauritia flexuosa) ubicadas en las depresiones de las terrazas aluviales.



Fotografía 2-26. Bosque ripario A) Río Mandur, Puerto Guzmán B) Río Inchiyaco, Piamonte

Rastrojos (R)

Este tipo de cobertura vegetal también considerado, como una de las etapas iniciales de la sucesión secundaria, caracterizadas por especies arbustivas agresivas pioneras o invasoras de rápido crecimiento, de maderas blandas, bajo valor económico, poco duraderas, semillas pequeñas de alto poder germinativo y una relativa abundancia de arbustos pero poca presencia de bejucos, trepadoras y epifitas; presenciando un escaso contenido de materia orgánica y nutrientes.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-66

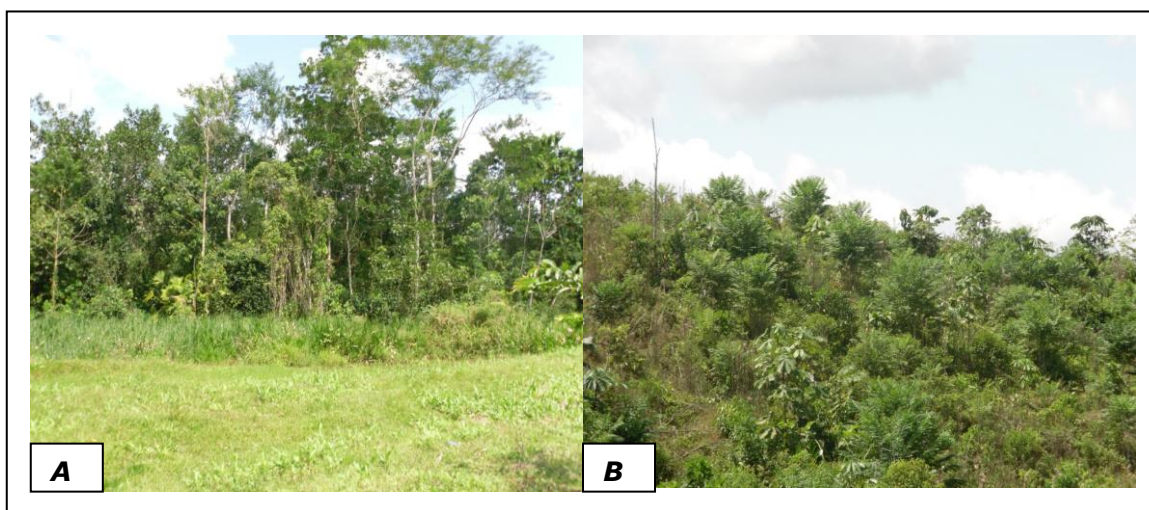
	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Esta cobertura es el resultado de la tala selectiva de especies con alto valor comercial, o estados sucesionales avanzados en zonas de potreros o cultivos abandonados. Los rastrojos han sido conformados por la vegetación arbórea y arbustiva que llegó a implantarse por el abandono de las tierras de cultivo. Las especies que lo componen no son consumidas por el ganado y al evolucionar se convierten en arbustos y árboles originando el rastrojo.

Se presentan como vegetación secundaria y alcanzan características estructurales y florísticas en un lapso de tiempo relativamente corto. Sus especies dominantes en el estrato superior alcanzan de los 5 a 20m de altura y su estrato inferior con plantas entre los 0,2 y 5m de altura (ver Fotografía 2-27).

Los rastrojos poseen baja biodiversidad. Estas áreas son mínimas en la zona y la reactivación económica de la región las está desapareciendo totalmente para el establecimiento de cultivos y pastos.

En los rastrojos bajos se encuentran especies como Jengibre (*Hedychium coronarium*), Olivo (*Tessaria integrifolia*), Platanillo (*Calathea bantae*), helechos (*Asplenium cirrhatum*), Cordoncillo (*Piper aequale*) y en los rastrojos altos especies como Solimán (*Duroia hirsuta*), Cedrillo (*Ochoterena colombiana*), Tachuelo (*Xantroxylon* sp), Cachimbo (*Erythrina poeppigiana*), Capirón (*Calycophyllum spruceanum*), Chingalé (*Jacaranda copaia*).



Fotografía 2-27. A) Rastrojos altos en la vereda San Cayetano; B) Rastrojos bajos en la vereda Buenos Aires, Puerto Guzmán

Pastos (P)

La ganadería extensiva y semi - intensiva también ha contribuido en la degradación de ciertos ambientes, actividad implicada seriamente en la pérdida de la biodiversidad, al reducir significativamente el nivel de materia orgánica en el suelo y aumentar la erosión y compactación de los suelos.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-67

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

La vegetación dominante de pastos naturales e introducidos dedicados a la ganadería, donde se realizan prácticas como rotación de potreros, control de malezas e introducción de especies de pastos mejorados, corresponde a especies de gramíneas; en donde las actividades de establecimiento están dadas por la tala rasa y quema de bosques con cobertura vegetal leñosa. Se encuentran especies herbáceas como Pasto estrella (*Cynodon plectostachyus*), Pasto puntero (*Hyparhenia rufa*), Pasto común (*Paspalum notatum*), *Brachiaria dulce* (*Brachiaria decumbens*) y *Brachiaria amarga* (*Brachiaria brizantha*) entre otras.

Las prácticas de manejo de las fincas se reducen al control periódico de malezas o la quema estacional, y en los animales a la aplicación de algunas vacunas, aplicación de antiparasitarios y suministro de sales mineralizadas. La actividad ganadera es una fuente importante de ingresos, empleo y seguridad alimentaria para la economía campesina y para la producción (ver Fotografía 2-28).



Fotografía 2-28. Pequeñas áreas de pastos naturales utilizadas en ganadería en la vereda de Puerto Rosario, Puerto Guzmán

Los pastos arbolados se caracterizan por presentar plantas herbáceas y gramíneas, con árboles y arbustos en forma dispersa y en fajas. Los árboles aislados registran alturas entre 5 y 25 metros.

Los productores han observado que con nuevas técnicas en el manejo del hato (arreglos agrosilvopastoriles), involucrando las características benéficas e inigualables que posee la región, como la oferta forestal existente, pueden lograr unas mejoras en las condiciones de los productos agropecuarios ofrecidos (mayores rendimientos, disminución de costos, ciclaje de nutrientes, etc.); utilizando árboles como Capirón (*Calycophyllum spruceanum*), Chingalé (*Jacaranda copaia*), Bilibili (*Guarea guidonia*), entre otros (ver Fotografía 2-29).

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-68

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	



Fotografía 2-29. Pastos arbolados con Capiron y Bilibili en la vereda Caraño, Piamonte

Cultivos (Cu)

Agrupar aquellas áreas utilizadas en la producción de alimentos, estos cultivos son en su mayoría temporales. La actividad agrícola en el sector rural es extensiva en mano de obra tipo familiar, lo cual genera bajos índices de rentabilidad y el uso de los recursos naturales es inadecuado.

El área de estudio posee una topográfica plana, un clima cálido y húmedo, conformando un territorio apto para las especies que se cultivan como Plátano (*Musa* sp), Yuca (*Manihot esculenta*), Maíz (*Zea mays*), Arroz (*Oryza sativa*), Coca (*Erythroxylum coca*) y Chontaduro (*Bactris gasipaes*) entre otros (ver Fotografía 2-30).

El principal cultivo de la zona es el Plátano y es la base fundamental de la alimentación de la población. Tiene un ciclo de producción de 18 meses durante 5 años como máximo. La baja tecnificación utilizada está provocando un agotamiento biofísico generalizado en los suelos y por ende en el mediano plazo se verá un menor nivel de producción.

Después del plátano la yuca es el segundo producto en importancia, se cultiva para el consumo básico de las comunidades indígenas y de colonos; el maíz es otro producto de gran importancia para el consumo de las familias, las variedades más cultivadas son el maíz amarillo y blanco.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-69

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	



Fotografía 2-30. Cultivos de Plátano, Maíz, Coca y Yuca

Entre los problemas que tienen los productores se encuentra las fumigaciones a cultivos de coca que han afectado significativamente sus cultivos lícitos, alterando de manera directa la seguridad alimentaria de los campesinos; y la falta de un canal de comercialización para sus productos.

Cuerpos de agua

Son las zonas cubiertas por agua en forma natural o artificial; en el área se presentan cuerpos de agua lóticos conformados por el Río Caquetá, Río Mandur, Río Inchiyaco, entre otros. En cuanto a los cuerpos de agua lénticos se encontraron vegas inundables (ver Fotografía 2-31).

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-70

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	



Fotografía 2-31. A) Cuerpos lóticos (Río Caquetá) B) Cuerpos de agua lénticos (Vegas inundables)

Especies registradas en el área de estudio

La vegetación en el área se encuentra enmarcada en tres estratos principales que son: dominante, que tiende a ser un estrato homogéneo entre sí con algunos árboles emergentes; codominante, correspondiente a un estrato de árboles medianos, rico en epífitas y alimento de aves; y oprimidos, compuesto por un número grande de arbustos e hierbas, con requerimientos de luz y humedad especiales.

En la Tabla 2-23 se muestran las especies vegetales registradas en el área de estudio.

Tabla 2-23. Composición florística en el área de estudio

FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Lecythidaceae	Abarco	Cariniana pyriformis
Verbenaceae	Aceituno	Vilex simosa
Moraceae	Arracacho	Clarisia racemosa
Vovhysiaceae	Arenillo	Acacia riparia
Myrtaceae	Arrayán	Myrcia sp
Bombacaceae	Baiso	Ochroma lagopus
Euphorbiaceae	Barbasco	Phyllanthus sp
Apocynaceae	Brasil	Aspidosperma megalocarpon
Apocynaceae	Cabo de hacha	Aspidosperma excelsum
Sapotaceae	Caimo	Pouteria sp
Burseraceae	Cariaño	Trattinickia rhoifolia
Bombacaeae	Ceiba	Ceiba sp
Myristicaceae	Carnevaca	Virola elongata
Tiliaceae	Corcho	Apeiba aspera
Piperaceae	Cordoncillo	Piper sp
Mimosaceae	Dormidera	Mimosa Pigra
Euphorbiaceae	Guacamayo	Croton cupreatus
Mimosaceae	Guamo	Inga sp

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-71

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-23. Composición florística en el área de estudio

FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Moraceae	Higuerón	Picus glabrata
Anacardiaceae	Jobo	Spondias Bombin
Lauraceae	Laurel	Ocotea sp
Moraceae	Lechechiva	Pseudolmedia lavéis
Combretaceae	Macano	Buchenavia capitata
Lecythidaceae	Maraco	Couroupita guianensis
Melastomaceae	Morochillo	Miconia serrulata
Lecythidaceae	Mortecino	Gustavia hexapetal
Melastomaceae	Níspero	Bellucia grossularioides
Arecaceae	Palma chuapo	Socratea exorrhiza
Arecaceae	Palma unamo	Oenocarpus bataua
Arecaceae	Palma real	Attalea insignis
Bignoniaceae	Pavito	Jacaranda copaia
Tiliaceae	Peinemono	Apeiba tibourbou
Rubiaceae	Resbalamonos	Capirona decorticans
Mimosaceae	Sangretoro	Pterocarpus rohrii
Rubiaceae	Solimán	Duroia hirsuta
Ulmaceae	Verraquillo	Trema micrantha
Cecropiaceae	Yarumo	Cecropia sp

Fuente: C&MA Ltda, 2009.

Importancia económica y cultural de algunas especies vegetales

El área de interés del levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009 tiene riqueza hídrica y gran biodiversidad de flora y fauna que se encuentran en eminente peligro de extinción por la tala de bosques, la extensa producción agropecuaria y por la falta de políticas claras de conservación de especies nativas.

El inmenso patrimonio natural que se posee, representado en la flora y la fauna, convierte la zona en un pulmón que hay que fortalecer, preservar y valorar a través de proyectos que propicien la vida en los ecosistemas.

En el área de estudio se encuentra el repunte de especies de baja calidad, lo que obedece a la escasez de maderas finas, agotando los recursos maderables. El recurso flora es aprovechado por las comunidades indígenas y la población local como alimento, medicina, leña para cocinar, para construcción de viviendas e infraestructura, venta de madera y otros productos para la elaboración de artesanías, con fines ornamentales, como suministro de productos industriales como látex, resinas, aceites, fibras, colorantes, etc (ver Fotografía 2-32).

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-72

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	



Fotografía 2-32. Canastos hechos con bejucos y tablas de Higuerón para construcción de viviendas

Los muestreos realizados han permitido caracterizar florísticamente los diferentes estadios sucesionales de los bosques y junto con la información suministrada por la población, son la base para seleccionar las especies a utilizar en programas de enriquecimiento de los mismos. Dada la importancia que tiene la vegetación, en la Tabla 2-24, se presentan algunas especies que pueden ser utilizadas en los programas de compensación, tales como, revegetalización y recuperación de suelos, enriquecimiento y preservación de los bosques en el área de estudio.

Tabla 2-24. Especies vegetales de importancia económica y cultural

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	USO
FABACEAE	<i>Cedrelinga catanaeformis</i>	Achapo	Madera fina utilizada en pisos, estructuras de casas, armaduras, vigas, columnas, carpintería de interiores, artesanía y en puertas, ventanas y carrocerías.
MELIACEAE	<i>Guarea cinnamomea</i>	Bilibil	Utilizada en carpintería, madera pesada, tablas, pisos, encofrados y marcos. Alimento para fauna.
VOCHYSIACEAE	<i>Vochysia vismifolia</i>	Gomo	Mueblería, tabla, varas, pisos, ornamental y melífera.
MIMOSACEAE	<i>Parkia nitida</i>	Guarango	Las semillas son comestibles y se utilizan para la elaboración de artesanía. La madera es utilizada en construcción, como combustible y para sombrío ornamental.
MELIACEAE	<i>Carapa guianensis</i>	Capirón	Madera para construcción de viviendas, marcos para puertas, ventanas, instrumentos musicales, elaboración de tacones, ebanistería, aserrío, postes.
MORACEAE	<i>Clarisia racemosa</i>	Arracacho	Maderable, construcciones, vigas, columnas, elaboración de botes.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-73

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-24. Especies vegetales de importancia económica y cultural

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	USO
SIMAROUBACEAE	<i>Simarouba amara</i>	Marfil	Usada en carpintería para construcción, muebles, chapas y uso medicinal.
MIMOSACEAE	<i>Inga sp</i>	Guamo	Contrachapado, embalaje, cajas, carpintería interior, muebles sencillos, madera fina para construcción, vivienda y sombrío.
MYRISTICACEAE	<i>Virola sp</i>	Sangretero	Tableros contrachapados, tablas para construcción de pisos y viviendas.

Fuente: C&MA Ltda, 2009.

Ecosistemas sensibles y áreas naturales protegidas

De acuerdo con el Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Puerto Guzmán, los ecosistemas sensibles están dados a partir de áreas ecológicas y naturales especiales como el sistema de humedales, cananguchales y salados del municipio, los cuales se encuentran incluidos en la Red de zonas de Reserva establecidos por la División de Parques Nacionales del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial - MAVDT. Los humedales y salados, son de gran importancia en la zona; los primeros puesto que en ellos nacen diferentes quebradas que irrigan la región y además son sitios de reproducción de peces; y los segundos, porque son fuente alimenticia de muchas especies faunísticas que acuden en busca de agua salobre cargada de iones disueltos. De la misma manera se identifica en el área de estudio la Reserva Forestal Mecaya - Sencella, establecida en el EOT de Puerto Guzmán y por CORPOAMAZONÍA.

Respecto a Piamonte, en el EOT de este municipio, en el área por donde cruzan algunas líneas sísmicas se identifican unas zonas de Recuperación y Protección Ambiental, las cuales se tendrán en cuenta durante el desarrollo del proyecto y en la zonificación ambiental del presente documento.

Especies vedadas, endémicas, amenazadas o en peligro crítico

Para determinar el riesgo de extinción de la flora presente en el área de estudio, se consultó el listado de especies colombianas con algún peligro de extinción presentado por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt en sus Libros Rojos, que se basa en las categorías presentadas por la UICN en 1994.

De acuerdo con los listados emitidos por los libros rojos del MAVDT se reportan en el área algunas especies con algún peligro de extinción (ver Tabla 2-25).

Tabla 2-25. Especies con algún peligro de extinción

ESPECIE	CATEGORIA
<i>Phytelephas tenuicaulis</i>	NT
<i>Coussapoa cinnamomifolia</i>	NT
<i>Spathiphyllum juninense</i>	VU/EN
<i>Ceiba samauna</i>	VU
<i>Eschweilera preacta</i>	VU
<i>Syagrus sancona</i>	VU

Fuente: C&MA Ltda, 2009. Las categorías usadas son las siguientes: En peligro crítico (CR), En peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi amenazada (NT).

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-74

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

En estado vulnerable (VU) figura Ceiba (Ceiba samauna) de la familia Bombacaceae, y en categoría de peligro (EN) Spathiphyllum juninense de la familia Araceae. En categoría de casi amenazadas (NT) se encuentra la especie Phytelphas tenuicaulis de la familia Palmae.

Inventario Forestal en Unidades de Muestreo

Se realizaron inventarios florísticos en puntos representativos para la caracterización de los bosques presentes en la zona de estudio. Se siguió la metodología propuesta en las guías técnicas del entonces Ministerio del Medio Ambiente, la cual se describe a continuación:

La composición florística y el análisis estructural de la vegetación, se realizó mediante inventario forestal de las unidades de cobertura de bosque secundario, bosque ripario, rastrojo alto y pastos arbolados. Para la cobertura vegetal arbórea se realizó el montaje de once (11) parcelas de 500m² (50m*10m); es decir se tomó un área representativa de 0,05Ha sobre el bosque. Las parcelas de muestreo, o las Unidades de muestreo Forestal (UMF) se presentan ubicadas en la siguiente tabla y en el **Anexo: Cartografía - C&MA-INE-AMB-912-05-5/9: Uso actual del suelo, Cobertura vegetal y Fauna.**

Tabla 2-26. Georeferenciación de las Unidades de Muestreo Forestal

PARCELA	COBERTURA VEGETAL	N	E
UMF 1	Bosque secundario	589139	1088919
UMF 2	Bosque secundario	592080	1085900
UMF 3	Bosque secundario	596091	1089548
UMF 4	Bosque secundario	602596	1087590
UMF 5	Bosque ripario	595742	1086548
UMF 6	Bosque ripario	591993	1088003
UMF 7	Bosque ripario	602684	1083675
UMF 8	Rastrojo alto	598550	1091344
UMF 9	Rastrojo alto	596758	1087818
UMF 10	Pastos arbolados	600434	1088197
UMF 11	Pastos arbolados	600259	1087886

Fuente: C&MA Ltda, Trabajo de Campo, Noviembre 2009.

En cada una de estas parcelas se realizaron los siguientes inventarios: identificación de Fustales en transeptos de 50m*10m, dentro de éstos se muestrearon subparcelas de 5m*5m para Latizales y parcelas de 2m*2m para el respectivo inventario forestal de Brinzales (Figura 2-22).

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-75

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

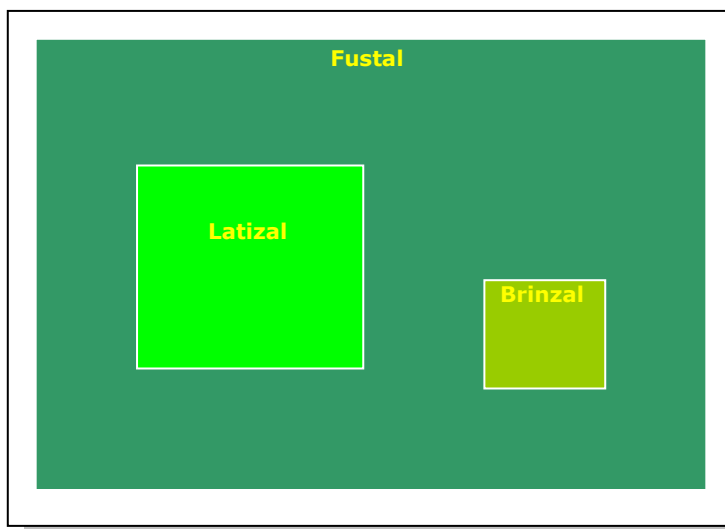


Figura 2-22. Representación de parcelas para caracterizar los bosques

En la parcela de 50m*10m, se inventariaron todos los individuos existentes con DAP superiores a 10cm (Diámetro a la altura del pecho a 1,30 m del suelo) a los cuales se les midió el DAP y se marcaron con números consecutivos (Fotografía 2-33), se estimó la altura total y comercial de los individuos, se identificaron las especies con su nombre común, y se tomó información respecto a los usos de las especies por parte de los habitantes de la región.



Fotografía 2-33. Medición de DAP e identificación de árboles

A continuación, se presenta una breve definición de cada uno de los términos que se emplearon para el análisis estructural de los bosques:

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-76

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Estructura Vertical

Es una clasificación simple del vuelo, en la que se distinguen diferentes estratos. IUFRO hace una clasificación de la estructura vertical: piso superior (altura > 2/3 de la altura superior del vuelo), piso medio (<2/3>1/3) y piso inferior (<1/3 de la altura superior del vuelo). Las especies que se encuentran en todos los estratos se definen como "especies con distribución vertical continua".⁵

Métodos de descripción cuantitativos (Ogawa)

Ogawa describe un procedimiento para detectar la presencia de estratos, confeccionando una gráfica con las alturas totales en las ordenadas y en las abscisas, las alturas hasta la base de las copas, la aparición de enjambres de puntos más o menos aislados, indica el virtual vacío de las copas en los niveles intermedios, sugiriendo un número de estratos diferenciales en el perfil del bosque (Tabla 2-27).

Cuando se genera una sola nube de puntos alargada y con pendiente positiva, no se pueden diferenciar los estratos del bosque ya que existe una continuidad de puntos desde el sotobosque hasta el dosel.⁶

Tabla 2-27. Categorías de los estratos en la masa boscosa

ESTRATO ARBÓREO	SÍMBOLO	LÍMITE DE ALTURA (m)
Estrato superior (Dominante)	Es	>20
Estrato medio (Codominante)	Em	10-20
Estrato inferior (Dominado)	Ei	<10

Fuente: Melo, *et al.* 1997.

Estructura Horizontal

Permite evaluar el comportamiento de los árboles individuales y de las especies en la superficie del bosque. Esta estructura puede evaluarse a través de índices que expresan la ocurrencia y el número de las especies, lo mismo que su importancia ecológica dentro del ecosistema, es el caso de las abundancias, frecuencias y dominancias, cuya suma genera el Índice de Valor de Importancia (I.V.I.). Los histogramas de frecuencia que es una representación gráfica de la proporción en que aparecen las especies, expresan la homogeneidad del bosque.

Abundancia

Es el número de árboles por especie. La abundancia relativa se expresa en porcentaje y se define como la relación entre el número de árboles de cada especie y el número total encontrado en el muestreo.

$$\text{Ar \%} = (\text{N}^\circ \text{ Individuos por especie} / \text{N}^\circ \text{ total de individuos}) \times 100$$

Frecuencia

Es la existencia o falta de una determinada especie en una parcela de muestreo, la frecuencia absoluta se expresa en porcentaje (100%: existencia en todas las parcelas).

⁵ LAMPRECHT, Hans. Silvicultura en los Trópicos. GTZ. 1990

⁶ MELO, *et al.* Cuantificación de la diversidad florística y análisis estructural de ecosistemas tropicales. 1997.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-77

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

La frecuencia relativa de una especie se calcula como la relación entre la frecuencia absoluta de la especie y la suma de las frecuencias absolutas de todas las especies.

$$Fr \% = (Fr \text{ absoluta especie} / Fr \text{ absolutas totales}) \times 100$$

Dominancia

También denominado grado de cobertura de las especies, que es la expresión del espacio ocupado por ellas. Se define como la suma de las proyecciones horizontales de los árboles sobre el suelo. La suma de las proyecciones de las copas de los individuos de una especie determina su dominancia. Debido a la compleja estructura vertical de los bosques tropicales, en ocasiones resulta imposible su determinación, por tal razón, se emplean las áreas basales, como sustituto de los verdaderos valores de dominancia. Este proceso es justificado debido a la correlación lineal entre el diámetro de copa y el diámetro de fuste para una especie en particular. Como dominancia absoluta de una especie es definida la suma de las áreas basales individuales, expresadas en metros cuadrados. La dominancia relativa se calcula como la proporción de una especie en el área total evaluada, expresada en porcentaje (%).⁷

$$Dm \% = (Dm \text{ absoluta especie} / Dm \text{ absolutas totales}) \times 100$$

Índice de Valor de Importancia (I.V.I.)

Este índice formulado por Curtis y McIntosh, es posiblemente el más conocido, se calcula para cada especie a partir de la suma de: abundancia relativa, frecuencia relativa y dominancia relativa. Con este índice es posible comparar, el peso ecológico de cada especie dentro del tipo de bosque correspondiente. La obtención de índices de valor de importancia similares para las especies indicadoras, sugiere la igualdad o por lo menos la semejanza del rodal en su composición, estructuras, sitio y dinámica. Su valor máximo es de 300%.⁸

$$I.V.I. = Fr \% + Ab \% + Dm \%$$

Coeficiente de Mezcla (C.M.)

Se expresa como la proporción entre el número de especies y el número de individuos totales. Éste proporciona una indicación somera de la intensidad de mezcla, así como una primera aproximación de la heterogeneidad de los bosques. Puesto que los valores de CM dependen fuertemente del diámetro mínimo de medición y del tamaño de la muestra, sólo deben compararse ecosistemas con muestreos similares.

$$Cm = N^{\circ} \text{ especies} / N^{\circ} \text{ individuos totales}$$

Grado de Agregación (Ga)

De acuerdo con Mac Guinnes, consiste en hallar la relación entre la densidad observada y la esperada, siendo la densidad observada la relación entre número total de árboles por especie sobre número total de parcelas muestreadas y la densidad esperada se calcula de la siguiente manera:

$$Ga = Do / De$$

Donde:

Do: # total individuos x especie / # parcelas muestreadas

⁷ MELO, et al. Cuantificación de la diversidad florística y análisis estructural de ecosistemas tropicales. 1997.

⁸ MELO, et al. Evaluación ecológica y silvicultural de Ecosistemas Boscosos. 2003.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-78

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

De = Log e (1- F/100)
F= Frecuencia.

ID = ni (Ln ni)

De acuerdo con el resultado del Grado de agregación (Ga):

Si $G_a > 1$ Especie tiende al agrupamiento.
Si $G_a < 1$ Especie se encuentra dispersa.
Si $G_a > 2$ Especie tiene distribución agrupada.

Histogramas de frecuencia

Los histogramas de frecuencia dan una idea aproximada de la homogeneidad del bosque. Diagramas con valores altos en las clases de frecuencia IV – V y valores bajos en I – II indican la existencia de una composición florística homogénea. Altos valores en las clases I y II indican una heterogeneidad florística. Se debe tener en cuenta que los valores de las frecuencias dependen del tamaño de las subparcelas, cuanto más grandes sean éstas, mayor cantidad de especies tendrán acceso a las clases altas de frecuencia, por lo tanto sólo son comparables diagramas de frecuencia obtenidos a partir de parcelas de muestreo de igual tamaño de subparcela.⁹

De acuerdo con las frecuencias absolutas, se acostumbra a reunir a las especies en 5 clases, como se muestra en la Tabla 2-28.

Tabla 2-28. Clasificación de Frecuencias Absolutas

CLASE	TIPO	FRECUENCIA (%)
A = I	Muy poco frecuente	1 – 20
B = II	Poco frecuente	21 – 40
C = III	Frecuente	41 – 60
D = IV	Bastante frecuente	61 – 80
E = V	Muy frecuente	81 – 100

Fuente: Guías técnicas Minambiente 2002.

Estructura diamétrica

De una manera general, la distribución diamétrica es el resultado de agrupar los árboles de un rodal dentro de ciertos intervalos de diámetros normales (diámetro a 1,30m del suelo). Al determinar el número de árboles por clase diamétrica se obtiene la frecuencia de árboles.

Este análisis permite observar la distribución de los individuos en el bosque desde las primeras etapas de desarrollo hasta las etapas maduras.

⁹ LAMPRECHT, Hans. Silvicultura en los Trópicos. GTZ. 1990

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-79

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

➤ **Fustales**

Composición florística para fustales del Bosque natural secundario

Dada las características de la vegetación y su composición, en general, la cobertura existente en cuanto a fustales dentro del área del estudio, presenta una composición florística variada con 159 individuos, pertenecientes a 25 familias, sobresaliendo las familias Palmae, Mimosáceae, Myristicaceae y Apocynaceae con mayor número de individuos en el bosque (Figura 2-23).

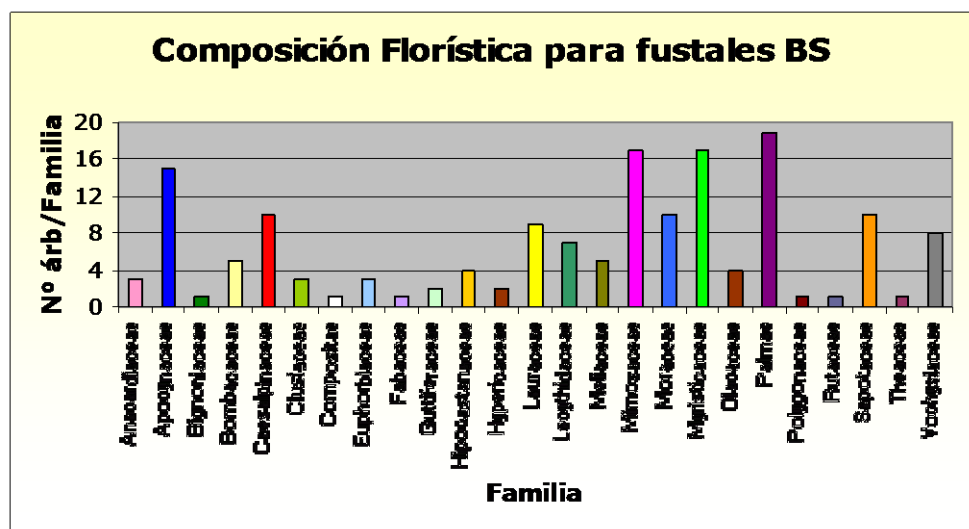


Figura 2-23. Composición florística para fustales en el bosque secundario

En la Tabla 2-29 se muestra el listado de especies encontradas. En total en las parcelas se identificaron 159 individuos; es decir que por hectárea se podrán encontrar 795 individuos fustales aproximadamente en este ecosistema.

Tabla 2-29. Composición florística para fustales en bosque natural secundario

	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	No. ARB
1	Achiotillo	<i>Vismia sp</i>	Hypericaceae	2
2	Algarrobo	<i>Hymenea sp</i>	Caesalpiniaceae	1
3	Amarillo	<i>Ocotea sp</i>	Lauraceae	6
4	Barbasco	<i>Minquartia guianensis</i>	Olacaceae	4
5	Bilibil	<i>Guarea cinnamomea</i>	Meliaceae	5
5	Bizcocho de mono	<i>Senefeldera sp</i>	Euphorbiaceae	1
7	Cabo de hacha	<i>Aspidosperma excelsum</i>	Apocynaceae	4
8	Cacao	<i>Pachira aquatica</i>	Bombacaceae	1
9	Caimitillo	<i>Pouteria eugeniifolia</i>	Sapotaceae	3
10	Caimo	<i>Pouteria caimito</i>	Sapotaceae	7
11	Canalete	<i>Jacaranda copaia</i>	Bignoniaceae	1
12	Caucho	<i>Vochysia lomatophylla</i>	Vochysiaceae	1

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-80

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-29. Composición florística para fustales en bosque natural secundario

	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	No. ARB
13	Cedrillo	<i>Ochoterenae colombiana</i>	Anacardiaceae	1
14	Cocoro	<i>Hmatanthus bracteata</i>	Apocynaceae	8
15	Costillo	<i>Lacmellea speciosa</i>	Apocynaceae	1
16	Flormorado	<i>Qualea sp</i>	Vochysiaceae	4
17	Fono	<i>Eschweilera amazonica</i>	Lecythidaceae	2
18	Fono blanco	<i>Eschweilera cf. coriacea</i>	Lecythidaceae	2
19	Fono rojo	<i>Eschweilera sp</i>	Lecythidaceae	3
20	Gomo	<i>Vochysia vismifolia</i>	Vochysiaceae	1
21	Granadillo	<i>Platymiscium pinnatum</i>	Fabaceae	1
22	Guamo	<i>Inga sp</i>	Mimosaceae	10
23	Guamo cerindo	<i>Inga nobilis</i>	Mimosaceae	4
24	Guamo rojo	<i>Inga edulis</i>	Mimosaceae	1
25	Guarango	<i>Parkia nitida</i>	Mimosaceae	2
26	Guasicaspi	<i>Tapirira quianensis</i>	Anacardiaceae	2
27	Gurre	<i>Qualea sprucei</i>	Vochysiaceae	2
28	Inche	<i>Cariodendron orinocensis</i>	Euphorbiaceae	2
29	Laurel	<i>Beilschmiedra brasiliensis</i>	Lauraceae	2
30	Lechchiva	<i>Pseudolmedia laevis</i>	Moraceae	4
31	Madroño	<i>Garcinia madruno</i>	Clusiaceae	3
32	Maíz tostado	<i>Billia colombiana</i>	Hipocastanaceae	4
33	Matapalo	<i>Brosimum acutifolium</i>	Moraceae	1
34	Medio comino	<i>Aniba hostmanniana</i>	Lauraceae	1
35	Motilón	<i>Freziera candicans</i>	Theaceae	1
36	Otobo	<i>Otoba parvifolia</i>	Myristicaceae	6
37	Palma bombona	<i>Iriarteia deltoide</i>	Palmae	6
38	Palma chontilla	<i>Aiphanes ulei</i>	Palmae	1
39	Palma chuchana	<i>Astrocaryum murumuru</i>	Palmae	6
40	Palma Coquillo	<i>Astrocaryum chambira</i>	Palmae	1
41	Palma cumare	<i>Astrocaryum aculeatum</i>	Palmae	1
42	Palma mil pesos	<i>Oenocarpus bataua</i>	Palmae	2
43	Palma sacristán	<i>Astrocaryum gynacanthus</i>	Palmae	2
44	Palo diablo	<i>Tachigali paniculada</i>	Caesalpinaceae	6
45	Palo negro	<i>Oligantis discolor</i>	Compositae	1
46	Palo cruz	<i>Brownea ariza</i>	Caesalpinaceae	1
47	Perillo	<i>Couma macrocarpa</i>	Apocynaceae	2
48	Polvillo	<i>Peltogyne sp</i>	Caesalpinaceae	1
49	Roble	<i>Hymanaea courbaril</i>	Caesalpinaceae	1
50	Sande	<i>Brosimum utile</i>	Moraceae	2
51	Sangretero	<i>Virola sp</i>	Myristicaceae	11
52	Tachuelo	<i>Xantroxylon sp</i>	Rutaceae	1
53	Uvo	<i>Pouroma cecropiaefolia</i>	Moraceae	1

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-81

Tabla 2-29. Composición florística para fustales en bosque natural secundario

	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	No. ARB
54	Varablanca	<i>Triplaris americana</i>	Polygonaceae	1
55	Yarumo	<i>Cecropia sp</i>	Moraceae	2
56	Zanca de mula	<i>Tovomita sp</i>	Guttiferaceae	2
57	Zapotillo	<i>Matisia longifolia</i>	Bombacaceae	4
TOTAL				159

Fuente: C&MA Ltda, Trabajo de Campo, Noviembre 2009.

Estructura horizontal para fustales en bosques naturales secundarios

Abundancia

Las especies con el mayor poder germinativo, adaptabilidad al sitio y número de individuos en la muestra son el Sangretero (*Virola sp*) con 11 árboles, Guamo (*Inga sp*) con 10 árboles, Cocoro (*Hmatanthus bracteata*) con 8 individuos y Caimo (*Pouteria caimito*) con 7 individuos. En la Tabla 2-30 y Figura 2-24 se muestra el comportamiento de cada especie identificada en campo.

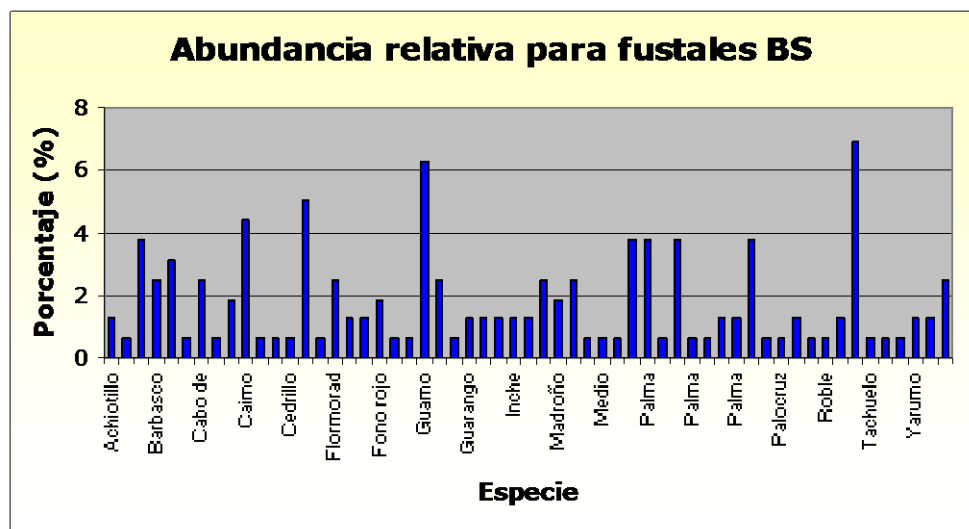


Figura 2-24. Abundancia relativa para fustales en Bosque secundario

Frecuencia

Corresponde a 159 individuos con un DAP superior 10cm, en donde la especie Sangretero (*Virola sp*) se encuentra presente en todas las parcelas realizadas. En la Figura 2-25 se aprecia el comportamiento de las especies en el muestreo.

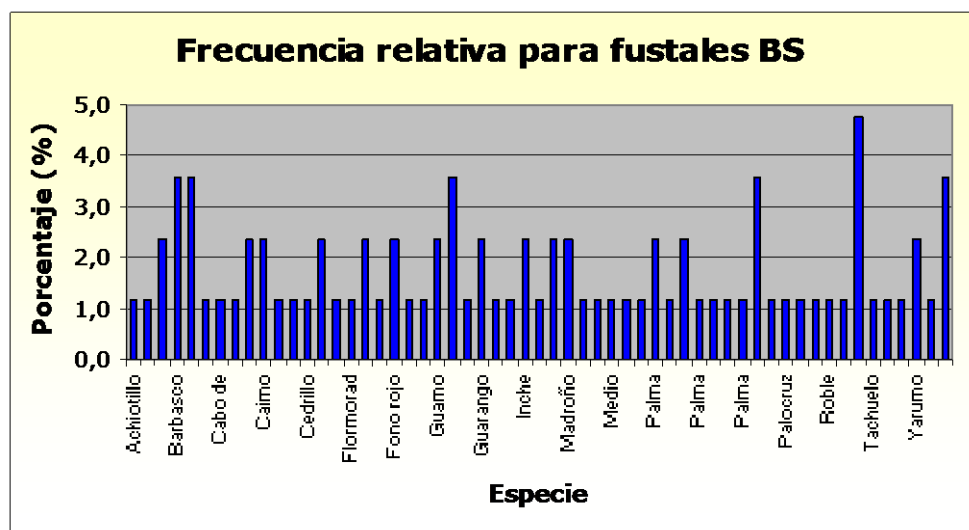


Figura 2-25. Frecuencia Relativa para fustales en Bosque secundario

La frecuencia de las especies en este tipo de bosque, tomando como referencia las clases de frecuencia, muestra valores altos en las clases II y III y valores bajos en la clase I y V, lo cual marca una moderada heterogeneidad florística. Al observar el comportamiento de la Figura 2-26, se puede evidenciar la presencia de un bosque heterogéneo, ya que la mayoría de las especies se encuentran con poca frecuencia.

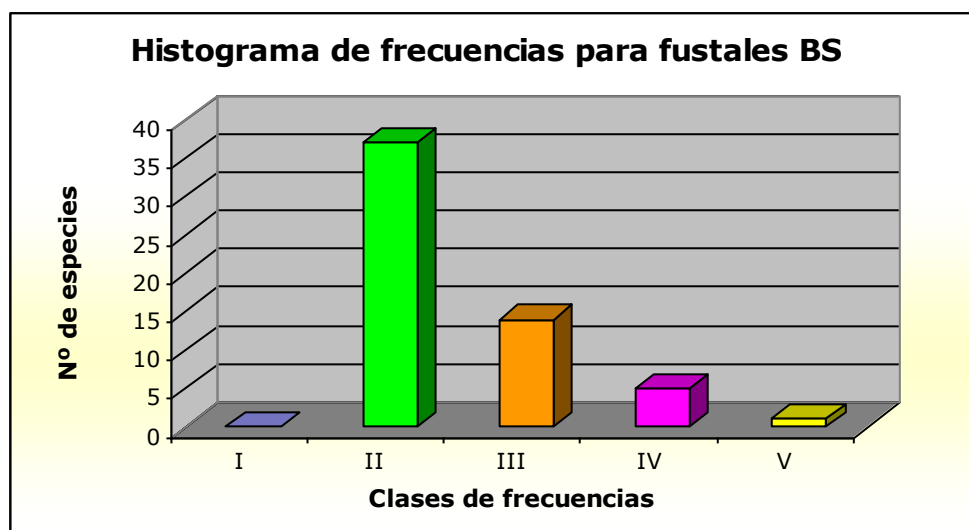


Figura 2-26. Histograma de Frecuencias para fustales en Bosque secundario

Dominancia

Las especies con mayor espacio de dominio grado de cobertura son: Sangretoro (*Virola* sp) 16,8% (1,879m²), Barbasco (*Minquartia guianensis*) 9,2% (1,035m²) y Otobo (*Dialyanthera latialata*) 8,2% (0,92m²), dadas su alta valor de área basal, las cuales representan el 34,2% del área inventariada. La distribución por especie de la dominancia relativa se encuentra representada en la Figura 2-27.

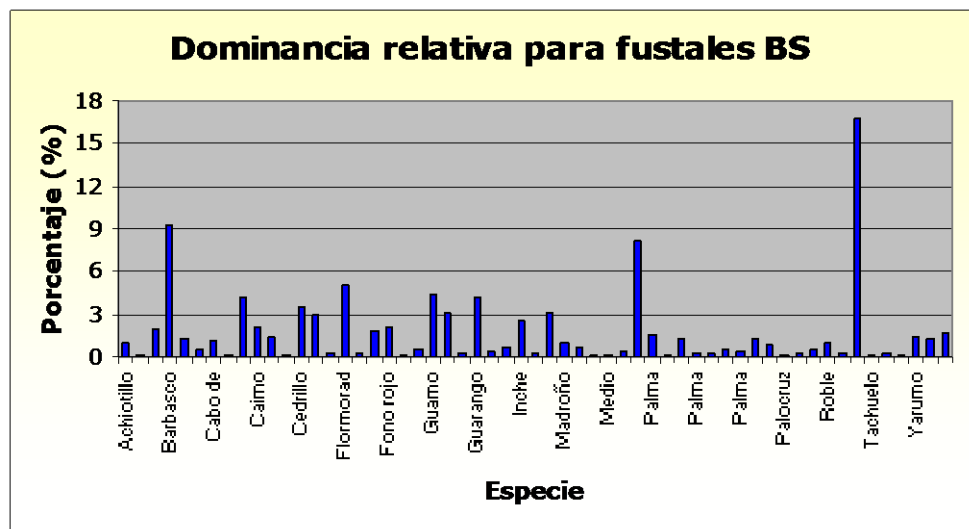


Figura 2-27. Dominancia Relativa para fustales en Bosque secundario

Índice de Valor de Importancia

La Figura 2-28 muestra las discontinuidades de la muestra con especies dominantes y un conjunto de especies subordinadas con estructuras importantes, donde la especie de mayor importancia ecológica es el Sangretoro (*Virola* sp) con un 28,5% y 11 árboles; seguido del Barbasco (*Minquartia guianensis*) con un 15,3% y 4 árboles; Guamo (*Inga* sp) con un 13,1% y 10 árboles y Otobo (*Dialyanthera latialata*) con un 13,2% y 6 individuos, debido a que son especies frecuentes en las unidades de muestreo forestal y con alto número de individuos. Los bosques naturales del área de estudio se caracterizan por tener tendencia a la heterogeneidad.

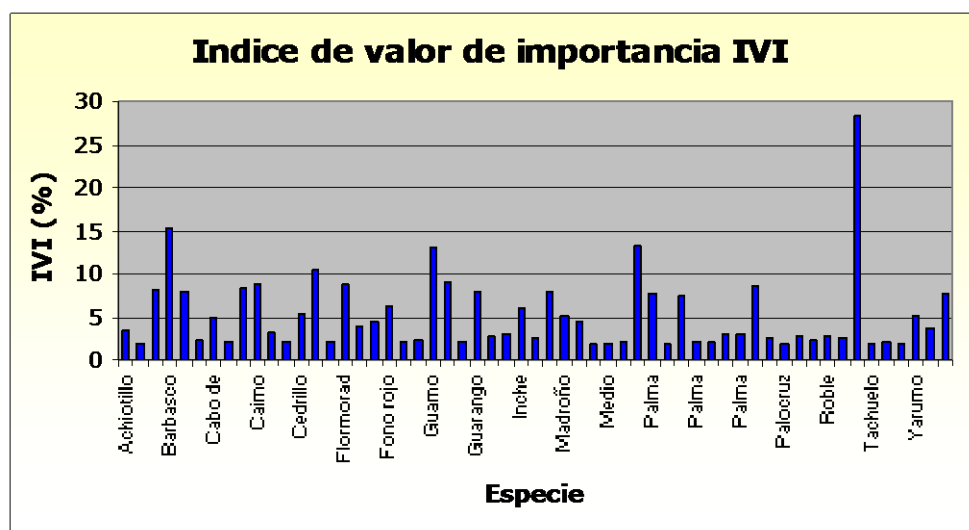


Figura 2-28. Índice de Valor de Importancia para fustales en Bosque secundario

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Los valores registrados en la Tabla 2-30 indican que no existe semejanza en la composición, estructura y dinámica de la unidad de cobertura debido a que el índice de valor de importancia difiere significativamente entre cada una de las especies.

Tabla 2-30. Análisis estructural para fustales en bosque secundario

ANÁLISIS ESTRUCTURAL								
ESPECIE		ABUNDANCIA		FRECUENCIA		DOMINANCIA		I.V.I.
COD	NOMBRE COMÚN	Aa	Ar %	Fa	Fr %	Da	Dr %	
1	Achiotillo	2	1,3	25	1,2	0,112	1,000	3,4
2	Algarrobo	1	0,6	25	1,2	0,014	0,125	1,9
3	Amarillo	6	3,8	50	2,4	0,22	1,965	8,1
4	Barbasco	4	2,5	75	3,6	1,035	9,243	15,3
5	Bilibili	5	3,1	75	3,6	0,146	1,304	8,0
6	Bizcocho de mono	1	0,6	25	1,2	0,064	0,572	2,4
7	Cabo de hacha	4	2,5	25	1,2	0,121	1,081	4,8
8	Cacao	1	0,6	25	1,2	0,019	0,170	2,0
9	Caimitillo	3	1,9	50	2,4	0,466	4,161	8,4
10	Caimo	7	4,4	50	2,4	0,241	2,152	8,9
11	Canalete	1	0,6	25	1,2	0,156	1,393	3,2
12	Caucho	1	0,6	25	1,2	0,022	0,192	2,0
13	Cedrillo	1	0,6	25	1,2	0,396	3,534	5,4
14	Cocoro	8	5,0	50	2,4	0,33	2,947	10,4
15	Costillo	1	0,6	25	1,2	0,034	0,304	2,1
16	Flormorado	4	2,5	25	1,2	0,567	5,063	8,8
17	Fono	2	1,3	50	2,4	0,038	0,339	4,0
18	Fono blanco	2	1,3	25	1,2	0,21	1,875	4,3
19	Fono rojo	3	1,9	50	2,4	0,238	2,125	6,4
20	Gomo	1	0,6	25	1,2	0,022	0,200	2,0
21	Granadillo	1	0,6	25	1,2	0,064	0,576	2,4
22	Guamo	10	6,3	50	2,4	0,495	4,420	13,1
23	Guamo cerindo	4	2,5	75	3,6	0,342	3,054	9,1
24	Guamo rojo	1	0,6	25	1,2	0,028	0,250	2,1
25	Guarango	2	1,3	50	2,4	0,465	4,153	7,8
26	Guasicaspi	2	1,3	25	1,2	0,048	0,429	2,9
27	Gurre	2	1,3	25	1,2	0,072	0,643	3,1
28	Inche	2	1,3	50	2,4	0,28	2,500	6,1
29	Laurel	2	1,3	25	1,2	0,025	0,223	2,7
30	Lecheciva	4	2,5	50	2,4	0,342	3,054	8,0
31	Madroño	3	1,9	50	2,4	0,105	0,938	5,2
32	Maiz tostado	4	2,5	25	1,2	0,078	0,697	4,4
33	Matapalo	1	0,6	25	1,2	0,011	0,097	1,9
34	Medio comino	1	0,6	25	1,2	0,015	0,131	2,0
35	Motilon	1	0,6	25	1,2	0,042	0,379	2,2
36	Otobo	6	3,8	25	1,2	0,92	8,216	13,2

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-85

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-30. Análisis estructural para fustales en bosque secundario

ANÁLISIS ESTRUCTURAL								
ESPECIE		ABUNDANCIA		FRECUENCIA		DOMINANCIA		I.V.I.
COD	NOMBRE COMÚN	Aa	Ar %	Fa	Fr %	Da	Dr %	
37	Palma bombona	6	3,8	50	2,4	0,167	1,491	7,6
38	Palma chontilla	1	0,6	25	1,2	0,011	0,098	1,9
39	Palma chuchana	6	3,8	50	2,4	0,147	1,313	7,5
40	Palma coquillo	1	0,6	25	1,2	0,034	0,300	2,1
41	Palma cumare	1	0,6	25	1,2	0,036	0,319	2,1
42	Palma mil pesos	2	1,3	25	1,2	0,056	0,500	2,9
43	Palma sacristan	2	1,3	25	1,2	0,055	0,491	2,9
44	Palo diablo	6	3,8	75	3,6	0,146	1,304	8,6
45	Palo negro	1	0,6	25	1,2	0,093	0,831	2,6
46	Palocruz	1	0,6	25	1,2	0,017	0,152	2,0
47	Perillo	2	1,3	25	1,2	0,032	0,286	2,7
48	Polvillo	1	0,6	25	1,2	0,06	0,536	2,4
49	Roble	1	0,6	25	1,2	0,111	0,991	2,8
50	Sande	2	1,3	25	1,2	0,025	0,223	2,7
51	Sangretoro	11	6,9	100	4,8	1,879	16,780	28,5
52	Tachuelo	1	0,6	25	1,2	0,016	0,143	2,0
53	Uvo	1	0,6	25	1,2	0,026	0,232	2,1
54	Varablanca	1	0,6	25	1,2	0,015	0,134	2,0
55	Yarumo	2	1,3	50	2,4	0,162	1,447	5,1
56	Zanca de mula	2	1,3	25	1,2	0,144	1,286	3,7
57	Zapotillo	4	2,5	75	3,6	0,184	1,643	7,7
TOTAL		159	100,0	2100,0	100,0	11,198	100,0	300,0

Fuente: C&MA Ltda, Trabajo de Campo, Noviembre 2009.

Coeficiente de mezcla

Para el bosque secundario en un área de 0,20 ha se encontró un total de 159 individuos representados en 57 especies. Con base en lo anterior, se puede definir este tipo de bosque como tendiente a la heterogeneidad, pues a pesar de que posee distintas especies, así mismo tiene pocos individuos por unidad de área, ya que por cada especie se encuentra 2 árboles aproximadamente.

Grados de agregación para fustales en el bosque natural secundario

Determinan la distribución espacial de las especies, en donde conforme al sistema, un valor de D/d mayor a 1 indica una tendencia al agrupamiento y D/d mayor a 2 significa que la especie está agregada; cuando D/d es igual a 1, significa que la especie tiene una distribución al azar y cuando el valor es inferior a la unidad es un indicador que las especies se hallan dispersas. Por lo tanto, de acuerdo con la Tabla 2-31, la mayoría de las especies inventariadas presentan un grado de agregación mayor a 1, y tienen tendencia al agrupamiento en pequeñas manchas boscosas.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-86

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-31. Grado de agregación en Bosque secundario (Mc. Guinnes)

Nº	ESPECIE	Nº A	Fa	De	Do	Ga	PAR
1	Achiotillo	2	25	0,25	0,50	2,0	GA≥a 2
2	Algarrobo	1	25	0,25	0,25	1,0	GA≥a 1
3	Amarillo	6	50	0,50	1,50	3,0	GA≥a 2
4	Barbasco	4	75	0,75	1,00	1,3	GA≥a 1
5	Bilibili	5	75	0,75	1,25	1,7	GA>a 1
6	Bizcocho de mono	1	25	0,25	0,25	1,0	GA≥a 1
7	Cabo de hacha	4	25	0,25	1,00	4,0	GA≥a 2
8	Cacao	1	25	0,25	0,25	1,0	GA≥a 1
9	Caimitillo	3	50	0,50	0,75	1,5	GA≥a 1
10	Caimo	7	50	0,50	1,75	3,5	GA>a 2
11	Canalete	1	25	0,25	0,25	1,0	GA≥a 1
12	Caucho	1	25	0,25	0,25	1,0	GA≥a 1
13	Cedrillo	1	25	0,25	0,25	1,0	GA≥a 1
14	Cocoro	8	50	0,50	2,00	4,0	GA>a 2
15	Costillo	1	25	0,25	0,25	1,0	GA≥a 1
16	Flormorado	4	25	0,25	1,00	4,0	GA>a 2
17	Fono	2	50	0,50	0,50	1,0	GA≥a 1
18	Fono blanco	2	25	0,25	0,50	2,0	GA>a 2
19	Fono rojo	3	50	0,50	0,75	1,5	GA≥a 1
20	Gomo	1	25	0,25	0,25	1,0	GA≥a 1
21	Granadillo	1	25	0,25	0,25	1,0	GA≥a 1
22	Guamo	10	50	0,50	2,50	5,0	GA>a 2
23	Guamo cerindo	4	75	0,75	1,00	1,3	GA≥a 1
24	Guamo rojo	1	25	0,25	0,25	1,0	GA≥a 1
25	Guarango	2	50	0,50	0,50	1,0	GA≥a 1
26	Guasicaspi	2	25	0,25	0,50	2,0	GA>a 2
27	Gurre	2	25	0,25	0,50	2,0	GA>a 2
28	Inche	2	50	0,50	0,50	1,0	GA≥a 1
29	Laurel	2	25	0,25	0,50	2,0	GA>a 2
30	Lechechiva	4	50	0,50	1,00	2,0	GA>a 2
31	Madroño	3	50	0,50	0,75	1,5	GA≥a 1
32	Maiz tostado	4	25	0,25	1,00	4,0	GA>a 2
33	Matapalo	1	25	0,25	0,25	1,0	GA≥a 1
34	Medio comino	1	25	0,25	0,25	1,0	GA≥a 1
35	Motilon	1	25	0,25	0,25	1,0	GA≥a 1
36	Otobo	6	25	0,25	1,50	6,0	GA>a 2
37	Palma bombona	6	50	0,50	1,50	3,0	GA>a 2
38	Palma chontilla	1	25	0,25	0,25	1,0	GA≥a 1
39	Palma chuchana	6	50	0,50	1,50	3,0	GA>a 2
40	Palma coquillo	1	25	0,25	0,25	1,0	GA≥a 1
41	Palma cumare	1	25	0,25	0,25	1,0	GA≥a 1

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-87

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-31. Grado de agregación en Bosque secundario (Mc. Guinnes)

Nº	ESPECIE	Nº A	Fa	De	Do	Ga	PAR
42	Palma mil pesos	2	25	0,25	0,50	2,0	GA>a 2
43	Palma sacristán	2	25	0,25	0,50	2,0	GA>a 2
44	Palo diablo	6	75	0,75	1,50	2,0	GA>a 2
45	Palo negro	1	25	0,25	0,25	1,0	GA≥a 1
46	Palocruz	1	25	0,25	0,25	1,0	GA≥a 1
47	Perillo	2	25	0,25	0,50	2,0	GA>a 2
48	Polvillo	1	25	0,25	0,25	1,0	GA≥a 1
49	Roble	1	25	0,25	0,25	1,0	GA≥a 1
50	Sande	2	25	0,25	0,50	2,0	GA≥a 1
51	Sangretero	11	100	1,00	2,75	2,8	GA>a 2
52	Tachuelo	1	25	0,25	0,25	1,0	GA≥a 1
53	Uvo	1	25	0,25	0,25	1,0	GA≥a 1
54	Varablanca	1	25	0,25	0,25	1,0	GA≥a 1
55	Yarumo	2	50	0,50	0,50	1,0	GA≥a 1
56	Zanca de mula	2	25	0,25	0,50	2,0	GA>a 2
57	Zapotillo	4	75	0,75	1,00	1,3	GA≥a 1

Fuente: C&MA Ltda, Trabajo de Campo, Noviembre 2009.

Distribución de especies por clase diamétrica para fustales en el bosque natural secundario

Como se observa en la Figura 2-29, la distribución de clases diamétricas es una J invertida, es decir que el 51,6% (82 individuos) de los árboles se encuentran en la primera clase, el 26,4% (42 individuos) en la segunda y el 8,8% (14 individuos) en la tercera clase, lo cual es una característica de ecosistemas boscosos disetáneos, con una alta tendencia a la heterogeneidad. Como existe una mayor proporción de individuos en las categorías de tamaños inferiores, se puede garantizar el flujo de árboles en el futuro y mantener la estructura del bosque estabilizada.

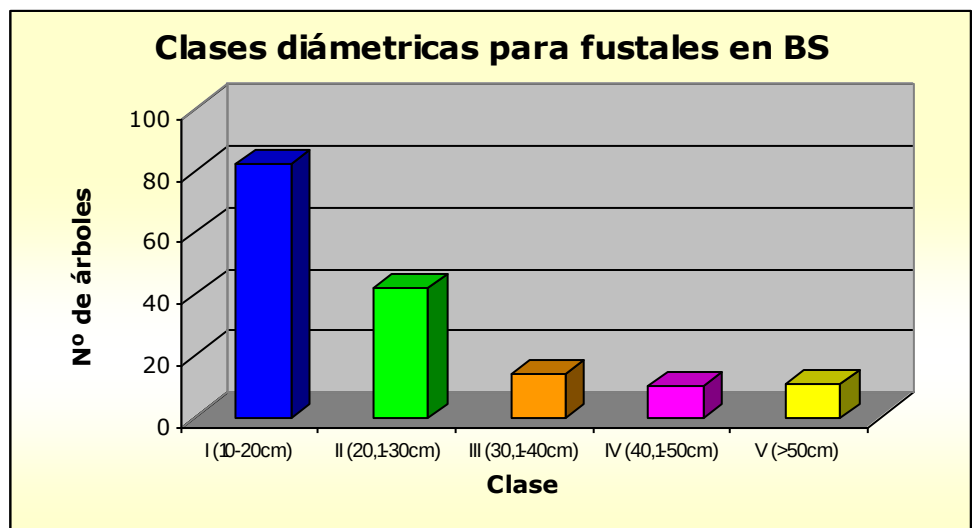


Figura 2-29. Número de árboles por clase diamétrica para fustales

Estructura vertical para fustales en el bosque natural secundario

Método Ogawa

En la Figura 2-30 se puede observar que en el bosque se diferencian tres estratos, uno compuesto por especies llamadas dominantes entre los 30 y 50m, con puntos más o menos aislados, que indican el virtual vacío de las copas en los niveles intermedios; un estrato codominante, bien diferenciado, siendo uniforme, que van desde los 20m hasta una altura de 30m y otro estrato oprimido con alturas menores a 20 metros. Igualmente, se puede visualizar la presencia de árboles emergentes, los cuales aparecen como puntos aislados en la parte superior derecha de la gráfica.

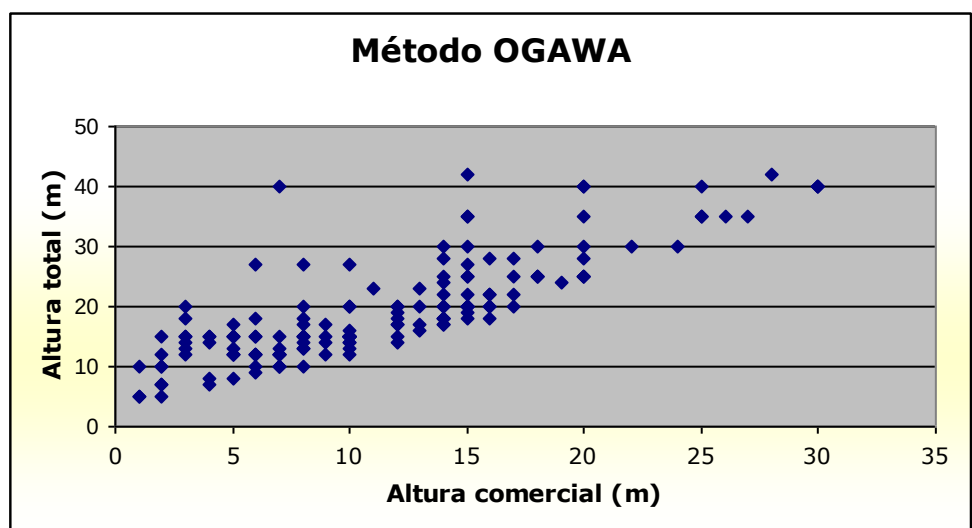


Figura 2-30. Estructura vertical método de Ogawa en Bosque secundario

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, se puede concluir que el bosque se encuentra en etapa de madurez, en el nivel de equilibrio, pero que genera cierto grado de competencia entre algunas especies e individuos.

Volumen por especie para fustales en Bosque natural secundario

Como se observa en la Tabla 2-32, el censo forestal estableció que la especie con mayor volumen corresponde a Sangretoro (*Virola* sp) con 96,295m³ y 11 árboles, seguida de Guarango (*Parkia nitida*) con 33,97m³ y 2 árboles y Barbasco (*Minquartia guianensis*) con 33,33m³ y 4 árboles. El volumen promedio por especie muestreado corresponde a 1,82m³ y el volumen promedio calculado por especie para una hectárea a 9,13m³ de madera en bruto.

Tabla 2-32. Cálculo de volumen muestreado y aproximado

ESPECIE		0,20Ha			1Ha		
		Nº ARB	AB (m2)	VOL (m3)	Nº ARB	AB (m2)	VOL (m3)
Nº	NOMBRE COMÚN						
1	Achiotillo	2	0,112	0,988	10	0,56	4,94
2	Algarrobo	1	0,014	0,067	5	0,07	0,335
3	Amarillo	6	0,22	1,636	30	1,1	8,18
4	Barbasco	4	1,035	6,666	20	5,175	33,33
5	Bilibili	5	0,146	0,762	25	0,73	3,81
6	Bizcocho de mono	1	0,064	1,160	5	0,32	5,8
7	Cabo de hacha	4	0,121	1,247	20	0,605	6,235
8	Cacao	1	0,019	0,034	5	0,095	0,17
9	Caimitillo	3	0,466	4,648	15	2,33	23,24
10	Caimo	7	0,241	1,282	35	1,205	6,41
11	Canalete	1	0,156	1,029	5	0,78	5,145
12	Caucho	1	0,022	0,129	5	0,11	0,645
13	Cedrillo	1	0,396	5,936	5	1,98	29,68
14	Cocoro	8	0,33	1,283	40	1,65	6,415
15	Costillo	1	0,034	0,182	5	0,17	0,91
16	Flormorado	4	0,567	4,952	20	2,835	24,76
17	Fono	2	0,038	0,232	10	0,19	1,16
18	Fono blanco	2	0,21	1,937	10	1,05	9,685
19	Fono rojo	3	0,238	3,596	15	1,19	17,98
20	Gomo	1	0,022	0,134	5	0,11	0,67
21	Granadillo	1	0,064	0,619	5	0,32	3,095
22	Guamo	10	0,495	3,208	50	2,475	16,04
23	Guamo cerindo	4	0,342	1,755	20	1,71	8,775
24	Guamo rojo	1	0,028	0,233	5	0,14	1,165
25	Guarango	2	0,465	6,794	10	2,325	33,97
26	Guasicaspi	2	0,048	0,242	10	0,24	1,21
27	Gurre	2	0,072	0,42	10	0,36	2,1
28	Inche	2	0,28	3,273	10	1,4	16,365
29	Laurel	2	0,025	0,187	10	0,125	0,935
30	Lechechiva	4	0,342	4,893	20	1,71	24,465

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-90

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-32. Cálculo de volumen muestreado y aproximado

ESPECIE		0,20Ha			1Ha		
		Nº ARB	AB (m2)	VOL (m3)	Nº ARB	AB (m2)	VOL (m3)
Nº	NOMBRE COMÚN						
31	Madroño	3	0,105	0,427	15	0,525	2,135
32	Maíz tostado	4	0,078	0,792	20	0,39	3,96
33	Matapalo	1	0,011	0,033	5	0,055	0,165
34	Medio comino	1	0,015	0,026	5	0,075	0,13
35	Motilón	1	0,042	0,178	5	0,21	0,89
36	Otobo	6	0,92	10,46	30	4,6	52,3
37	Palma bombona	6	0,167	1,444	30	0,835	7,22
38	Palma chontilla	1	0,011	0,021	5	0,055	0,105
39	Palma chuchana	6	0,147	0,689	30	0,735	3,445
40	Palma coquillo	1	0,034	0,282	5	0,17	1,41
41	Palma cumare	1	0,036	0,536	5	0,18	2,68
42	Palma mil pesos	2	0,056	0,338	10	0,28	1,69
43	Palma sacristán	2	0,055	0,606	10	0,275	3,03
44	Palo diablo	6	0,146	0,932	30	0,73	4,66
45	Palo negro	1	0,093	1,114	5	0,465	5,57
46	Palacruz	1	0,017	0,071	5	0,085	0,355
47	Perillo	2	0,032	0,353	10	0,16	1,765
48	Polvillo	1	0,06	0,47	5	0,3	2,35
49	Roble	1	0,111	1,861	5	0,555	9,305
50	Sande	2	0,025	0,088	10	0,125	0,44
51	Sangretoro	11	1,879	19,259	55	9,395	96,295
52	Tachuelo	1	0,016	0,019	5	0,08	0,095
53	Uvo	1	0,026	0,31	5	0,13	1,55
54	Carablanca	1	0,015	0,035	5	0,075	0,175
55	Yarumo	2	0,162	1,328	10	0,81	6,64
56	Zanca de mula	2	0,144	1,277	10	0,72	6,385
57	Zapotillo	4	0,184	1,637	20	0,92	8,185
TOTAL		159	11,198	104,112	795	55,995	520,55

Fuente: C&MA Ltda, Trabajo de Campo, Noviembre 2009.

Diversidad florística para fustales en Bosques naturales secundarios

Método de Margalef

Representa la riqueza de especies en un sentido clásico, en función del número total de individuos. De acuerdo con la Figura 2-31 las unidades de muestreo forestal presenta similar diversidad de especies.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-91

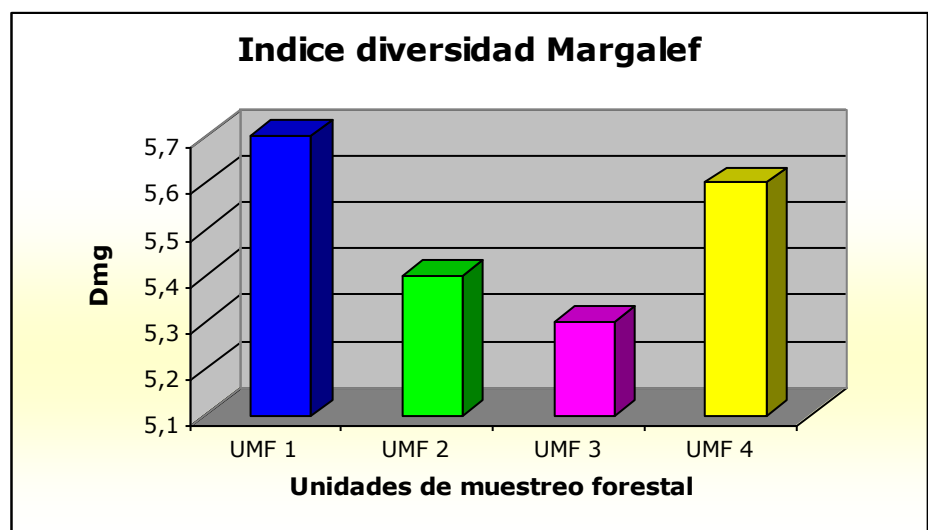


Figura 2-31. Índice de diversidad método Margalef

Regeneración natural en el Bosque natural secundario

Corresponde a especies (herbáceas, arbóreas, gramíneas, heliófitas) colonizadoras que inician la repoblación y caracterizan el bosque, siendo su establecimiento y crecimiento lento. La regeneración le permite a las especies permanecer a través del tiempo en el bosque. Igualmente, la nueva población establecida permite a las especies extender su rango dentro de nuevos hábitats.

Es importante evaluar la regeneración natural para conocer la oferta futura de los productos del bosque y diagnosticar las existencias de la regeneración con el fin de tomar las decisiones de manejo silvicultural y ecológicas adecuadas.

Ésta se analizó, teniendo en cuenta parámetros como composición florística, abundancia absoluta y relativa, frecuencia absoluta y relativa y el coeficiente de mezcla, con el fin de conocer la oferta de las especies para la conservación de la vegetación. Para la caracterización de la regeneración natural se realizaron subparcelas de 5x5 metros para Latizal, donde se inventariaron los individuos con un DAP < 10 cm y subparcelas de 2x2 metros para Brinzal correspondiente a las plántulas con alturas inferiores a 150cm.

➤ **Latizales**

Composición florística

Como se observa en la Tabla 2-33 la riqueza florística del estadio sucesional joven está constituido por 29 individuos, representados en 16 familias, las cuales se desarrollan gracias a la caída de árboles, disminuyendo su densidad a medida que crecen, completando así la cicatrización del claro. El resultado de este proceso es el equilibrio dinámico que ocasiona a las especies de alto valor económico y ecológico.

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-33. Composición florística para latizales en el bosque secundario

COD	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	No. ARB
1	Ají	<i>Andira inermes</i>	Fabaceae	1
2	Barbasco	<i>Minuartia guianensis</i>	Olacaceae	1
3	Bilibil	<i>Guarea cinnamomea</i>	Meliaceae	1
4	Cabo de hacha	<i>Aspidosperma excelsum</i>	Apocynaceae	1
5	Caimo	<i>Pouteria caimito</i>	Sapotaceae	4
6	Chirimoya	<i>Rollinia mucosa</i>	Annonaceae	2
7	Cocoro	<i>Hmatanthus bracteata</i>	Apocynaceae	1
8	Flormorado	<i>Qualea sp</i>	Vochysiaceae	2
9	Guamo	<i>Inga sp</i>	Mimosaceae	1
10	Higuerón	<i>Ficus glabrata</i>	Moraceae	1
11	Laurel	<i>Beilschmiedra brasiliensis</i>	Lauraceae	3
12	Lechchiva	<i>Pseudolmedia lavéis</i>	Moraceae	2
13	Lengua de vaca	<i>Dichorisandra villosula</i>	Commelinaceae	1
14	Marfil	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae	1
15	Matapalo	<i>Brosimum acutifolium</i>	Moraceae	1
16	Nabuelo	<i>Annona duckei</i>	Annonaceae	1
17	Palma chontilla	<i>Aiphanes ulei</i>	Palmae	1
18	Palma real	<i>Oenocarpus mapora</i>	Palmae	1
19	Sangretoro	<i>Virola sp.</i>	Myristicaceae	1
20	Zapotillo	<i>Matisia longifolia</i>	Bombacaceae	1
21	Totumo	<i>Crescentia cujete</i>	Bignoniaceae	1
TOTAL				29

Fuente: C&MA Ltda, Trabajo de Campo, Noviembre 2009.

En la Figura 2-32 se puede observar que las familias más representativas son la Moráceae, Sapotáceae, Anonáceae y Lauráceae.

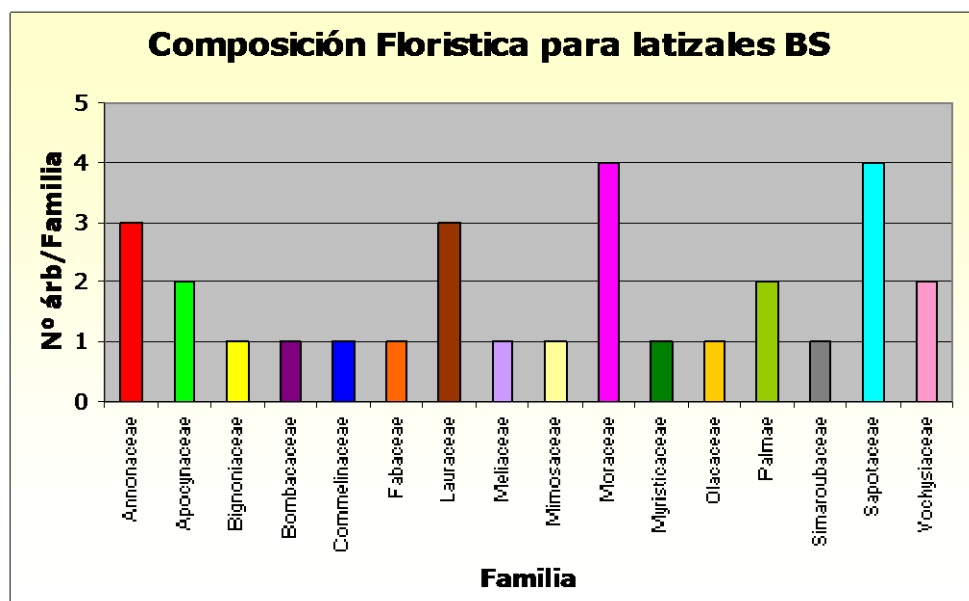


Figura 2-32. Composición florística para latizales en Bosque secundario

Abundancia

En la Figura 2-33 y Tabla 2-34 se puede apreciar que la especie con mayor número de individuos en las unidades de muestreo inventariadas corresponden a Caimo (*Pouteria caimito*) y Laurel (*Beilschmiedra brasiliensis*) acompañada de Chirimoya (*Rollinia mucosa*), Lechecivia (*Pseudolmedia lavéis*) y Flormorado (*Qualea* sp) las cuales se desarrollan por presentar semillas livianas.

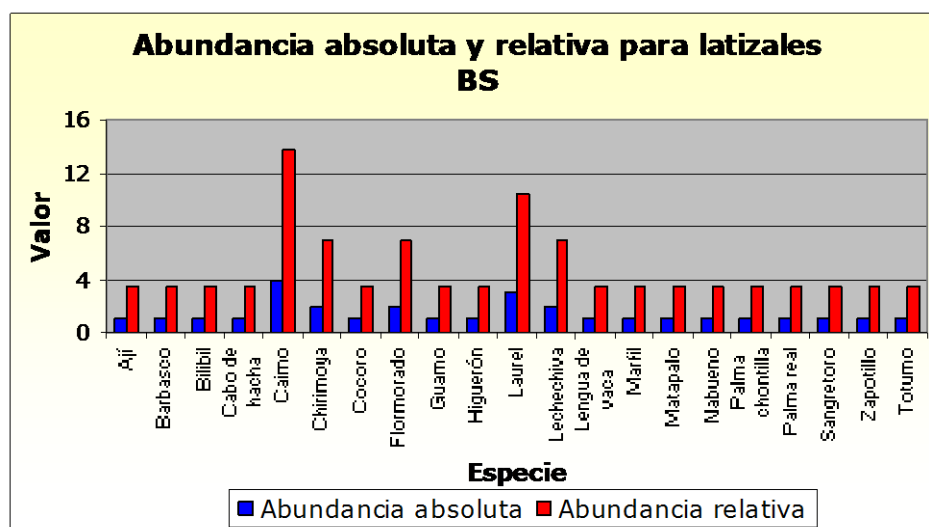


Figura 2-33. Abundancia absoluta-relativa para latizales

Frecuencia

Se encuentra representada por 21 especies y 29 individuos, como se puede apreciar en la Tabla 2-34 y Figura 2-34, todas las especies son muy poco frecuentes en las

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

unidades de muestreo forestal, lo cual indica una baja diversidad de especies en el estado joven.

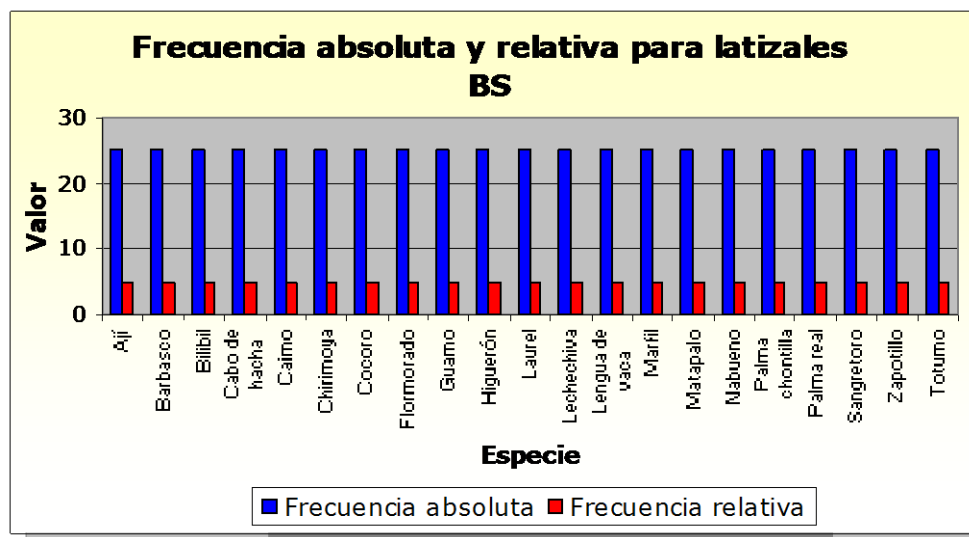


Figura 2-34. Frecuencia absoluta y relativa para latizales

Coeficiente de mezcla

En el censo forestal se encontró un total de 21 especies representadas en 29 individuos, demostrando que el estado sucesional joven (latizal) presenta una composición heterogénea de individuos, debido a que a cada especie le corresponde en promedio 1 individuo, los cuales no son garantía de perdurabilidad de especies vegetales de valor económico alto.

Tabla 2-34. Abundancia, frecuencia y coeficiente de mezcla categoría latizal

COD	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA		FRECUENCIA		CM
		Aa	Ar %	Fa	Fr %	
1	Ají	1	3,4	25	4,8	0,05
2	Barbasco	1	3,4	25	4,8	0,05
3	Bilibil	1	3,4	25	4,8	0,05
4	Cabo de hacha	1	3,4	25	4,8	0,05
5	Caimo	4	13,8	25	4,8	0,19
6	Chirimoya	2	6,9	25	4,8	0,10
7	Cocoro	1	3,4	25	4,8	0,05
8	Flormorado	2	6,9	25	4,8	0,10
9	Guamo	1	3,4	25	4,8	0,05
10	Higuerón	1	3,4	25	4,8	0,05
11	Laurel	3	10,3	25	4,8	0,14
12	Lechechiva	2	6,9	25	4,8	0,10
13	Lengua de vaca	1	3,4	25	4,8	0,05
14	Marfil	1	3,4	25	4,8	0,05

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-95

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-34. Abundancia, frecuencia y coeficiente de mezcla categoría latizal

COD	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA		FRECUENCIA		CM
		Aa	Ar %	Fa	Fr %	
15	Matapalo	1	3,4	25	4,8	0,05
16	Nabueno	1	3,4	25	4,8	0,05
17	Palma chontilla	1	3,4	25	4,8	0,05
18	Palma real	1	3,4	25	4,8	0,05
19	Sangretoro	1	3,4	25	4,8	0,05
20	Zapotillo	1	3,4	25	4,8	0,05
21	Totumo	1	3,4	25	4,8	0,05
TOTAL		29	100,0	565	100,0	1,38

Fuente: C&MA Ltda, Trabajo de Campo, Noviembre 2009.

➤ Brinzales

Composición florística

Como se observa en la Tabla 2-35 y Figura 2-35 la riqueza florística del estadio sucesional temprano o razante está constituido por 31 individuos, representados en 15 familias, las cuales se desarrollan gracias a la caída de árboles, disminuyendo su densidad a medida que crecen, completando así la cicatrización del claro. El resultado de este proceso es el equilibrio dinámico que ocasiona a las especies de alto valor económico y ecológico.

Tabla 2-35. Composición florística para brinzales en el bosque secundario

COD	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	No. ARB
1	Azulejo	<i>Psychotria pongoana</i>	Rubiaceae	1
2	Barbasco	<i>Minuartia guianensis</i>	Olacaceae	4
3	Bijao	<i>Ischnosiphon macarenae</i>	marantaceae	2
4	Caimo	<i>Pouteria caimito</i>	Sapotaceae	2
5	Chilco	<i>Clibadium arboreum</i>	Asteraceae	1
6	Chingale	<i>Jacaranda copaia</i>	Bignoniaceae	1
7	Cordoncillo	<i>Piper aequale</i>	Piperaceae	1
8	Flormorado	<i>Qualea sp</i>	Vochysiaceae	1
9	Guacharaco	<i>Cupania americana</i>	Sapindaceae	1
10	Guamo	<i>Inga sp</i>	Mimosaceae	3
11	Helecho	<i>Asplenium cirrhatum</i>	Aspleniaceae	3
12	Madroño	<i>Garcinia madruno</i>	Clusiaceae	1
13	Medio comino	<i>Aniba hostmanniana</i>	Lauraceae	3
14	Otobo	<i>Otoba parvifolia</i>	Myristicaceae	2
15	Palma bombona	<i>Iriarteia deltoide</i>	Palmae	1
16	Palma matamba	<i>Desmoncus sp</i>	Palmae	1
17	Palma mil pesos	<i>Oenocarpus bataua</i>	Palmae	1

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-96

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-35. Composición florística para brinzales en el bosque secundario

COD	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	No. ARB
18	Palma real	<i>Oenocarpus mapora</i>	Palmae	1
19	Platanillo	<i>Calathea báñate</i>	Marantaceae	1
TOTAL				31

Fuente: C&MA Ltda, Trabajo de Campo, Noviembre 2009.

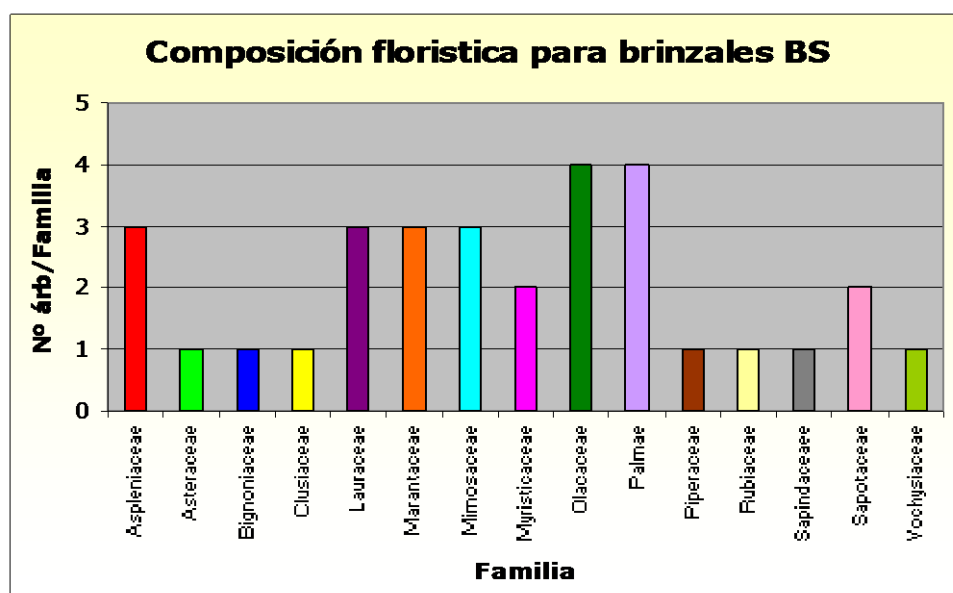


Figura 2-35. Composición florística para brinzales en Bosque secundario

Abundancia

En la Figura 2-36 y Tabla 2-36 se puede evidenciar que las especies con mayor número de individuos en las unidades de muestreo corresponden a Barbasco (*Minquartia guianensis*) con un total de 4 plántulas; acompañada de Guamo (*Inga* sp), Helecho (*Asplenium cirrhatum*) y Medio comino (*Aniba hostmanniana*) con 3 especímenes cada uno.

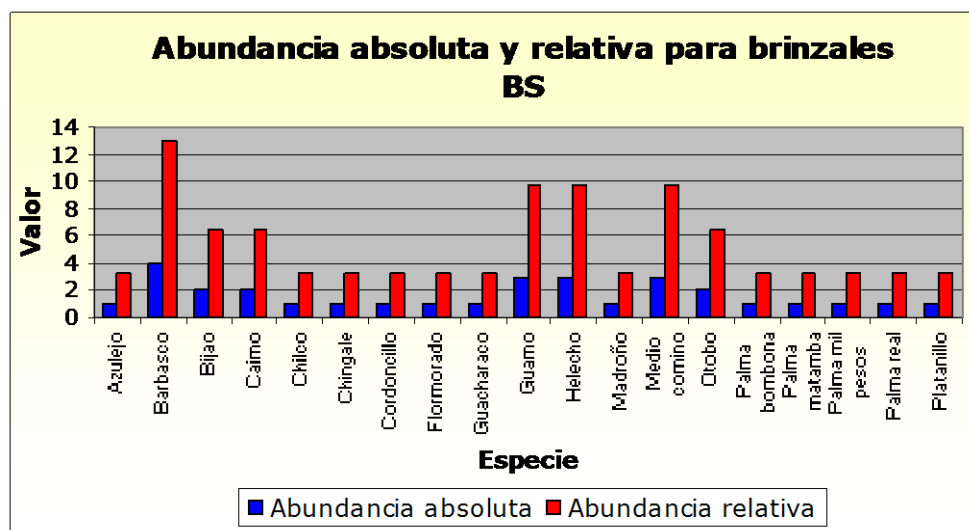


Figura 2-36. Abundancia absoluta-relativa para brinzales

Frecuencia

Se encuentra representada por 19 especies y 31 individuos, como se puede observar en la Tabla 2-36 y Figura 2-37, el 90,3% de las especies son muy poco frecuentes en las unidades de muestreo forestal, lo que indica la heterogeneidad de especies acentuada en el área muestreada.

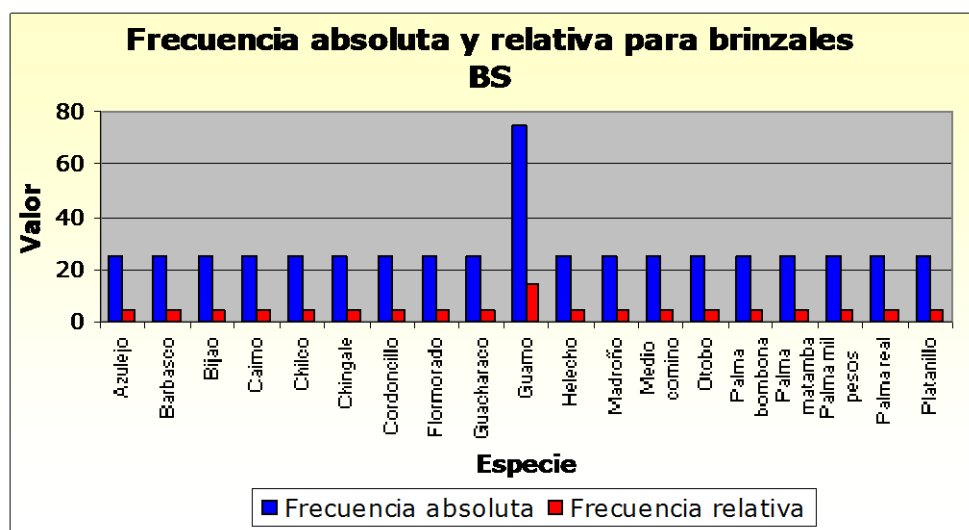


Figura 2-37. Frecuencia absoluta-relativa para brinzales

Coefficiente de mezcla

Se encontró un total de 19 especies representadas en 31 individuos, demostrando que el estado sucesional temprano (brinzal) presenta una composición florística que tiende a ser heterogénea, debido a que a cada especie le corresponde en promedio 1 individuos (ver Tabla 2-36).

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-36. Abundancia, frecuencia y coeficiente de mezcla categoría brinzal

COD	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA		FRECUENCIA		CM
		Aa	Ar %	Fa	Fr %	
1	Azulejo	1	3,2	25	4,8	0,05
2	Barbasco	4	12,9	25	4,8	0,21
3	Bijao	2	6,5	25	4,8	0,11
4	Caimo	2	6,5	25	4,8	0,11
5	Chilco	1	3,2	25	4,8	0,05
6	Chingale	1	3,2	25	4,8	0,05
7	Cordoncillo	1	3,2	25	4,8	0,05
8	Flormorado	1	3,2	25	4,8	0,05
9	Guacharaco	1	3,2	25	4,8	0,05
10	Guamo	3	9,7	75	14,3	0,16
11	Helecho	3	9,7	25	4,8	0,16
12	Madroño	1	3,2	25	4,8	0,05
13	Medio comino	3	9,7	25	4,8	0,16
14	Otobo	2	6,5	25	4,8	0,11
15	Palma bombona	1	3,2	25	4,8	0,05
16	Palma matamba	1	3,2	25	4,8	0,05
17	Palma mil pesos	1	3,2	25	4,8	0,05
18	Palma real	1	3,2	25	4,8	0,05
19	Platanillo	1	3,2	25	4,8	0,05
TOTAL		31	100,0	525	100,0	1,63

Fuente: C&MA Ltda, Trabajo de Campo, Noviembre 2009.

De acuerdo con el análisis estructural se establece que el bosque se encuentra constituido por una sucesión ecológica de tipo reestructuradora, que ha alcanzado un equilibrio estructural y dinámico. Se caracteriza por ser un bosque maduro, con presencia de árboles de 10 y 30 metros de altura, formando un dosel bastante continuo con árboles emergentes de 35 a 45 metros de altura.

En las unidades de muestreo analizadas se observa una regeneración natural en buenas condiciones de algunas especies; las cuales requieren un manejo adecuado para su conservación y desarrollo, para la obtención de un manejo sustentable de la vegetación.

➤ **Fustales**

Composición florística para fustales del Bosque ripario

Se presentan 19 familias representadas en 28 especies, donde la de mayor abundancia es la Meliaceae, la cual representa el 20,9% del total de los individuos reportados, indicando así la tendencia a la homogeneidad del bosque ripario y el proceso de recuperación en que se encuentra, después de los disturbios y modificaciones causadas por el hombre en su afán de sobreexplotar los suelos. En la Tabla 2-37 y Figura 2-38

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-99

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

se aprecia la composición florística de la unidad de cobertura vegetal de bosque ripario.

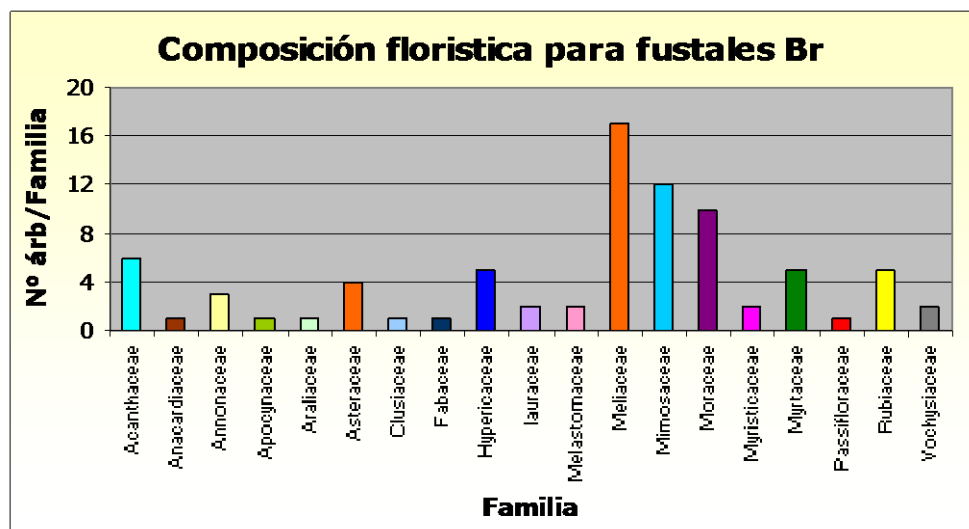


Figura 2-38. Composición florística para fustales en bosques riparios

Tabla 2-37. Composición florística para fustales en bosques riparios

COD	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	Nº ARB
1	Aguarrás	<i>Endlicheria formosa</i>	Lauraceae	1
2	Achiotillo	<i>Vismia japurensis</i>	Hypericaceae	5
3	Amarillo	<i>Ocotea sp</i>	Lauraceae	1
4	Bilibili	<i>Guarea cinnamomea</i>	Meliaceae	17
5	Cachimbo	<i>Erythrina poeppigiana</i>	Fabaceae	1
6	Capirón	<i>Calycophyllum spruceanum</i>	Rubiaceae	5
7	Caracolí	<i>Osteophloeum platyspermum</i>	Myristicaceae	1
8	Carbón	<i>Zygia cataractae</i>	Mimosaceae	6
9	Cauchillo	<i>Himatanthus articulatus</i>	Apocynaceae	1
10	Cedrillo	<i>Ochoterene colombiana</i>	Anacardiaceae	1
11	Chilco colorado	<i>Clibadium arboreum</i>	Asteraceae	3
12	Gomo	<i>Vochysia brachylepis</i>	Vochysiaceae	2
13	Guamo	<i>Inga sp</i>	Mimosaceae	2
14	Guamo cerindo	<i>Inga nobilis</i>	Mimosaceae	1
15	Guanabano	<i>Annona muricata</i>	Annonaceae	2
16	Guarango	<i>Parkia nitida</i>	Mimosaceae	3
17	Guayaba de Pava	<i>Bellucia pentamera</i>	Melastomaceae	2
18	Guayabo	<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae	2
19	Higuerón	<i>Ficus guianensis</i>	Moraceae	4
20	Lacre	<i>Vismia macrophylla</i>	Clusiaceae	1
21	Mano de oso	<i>Schefflera fontiana</i>	Araliaceae	1

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-37. Composición florística para fustales en bosques riparios

COD	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	Nº ARB
22	Matiguaja	<i>Dilkea retusa</i>	Passifloraceae	1
23	Nabuelo	<i>Annona duckei</i>	Annonaceae	1
24	Nacedero	<i>Sanchezia lutea</i>	Acanthaceae	6
25	Palo negro	<i>Piptocoma discolor</i>	Asteraceae	1
26	Sangretero	<i>Virola</i> sp.	Myristicaceae	1
27	Verraquillo	<i>Calyptanthes speciosa</i>	Myrtaceae	3
28	Yarumo	<i>Cecropia</i> sp	Moraceae	6
TOTAL				81

Fuente: C&MA Ltda, Trabajo de Campo, Noviembre 2009.

Estructura horizontal para fustales en el bosque ripario

Abundancia

La especie con el mayor número de individuos en la muestra es Bilibili (*Guarea cinnamomea*) con 17 individuos. El bajo número de individuos que posee son producto de la tala a que son sometidos estos bosques. En la Figura 2-39 se muestra el comportamiento de cada especie identificada en campo.

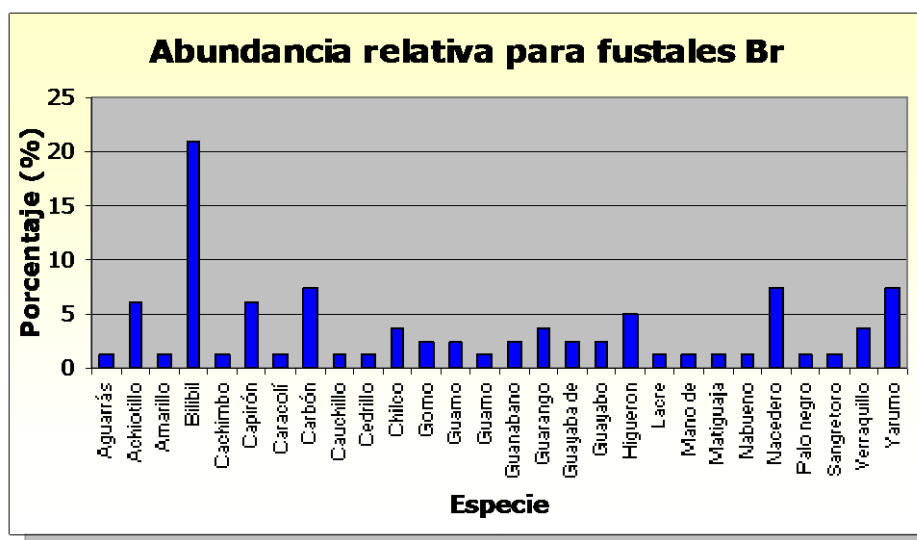


Figura 2-39. Abundancia relativa para fustales en Bosques riparios

Frecuencia

Corresponde a 17 individuos con un DAP superior 10cm, donde el Bilibili (*Guarea cinnamomea*) se encuentra en las todas las unidades de muestreo. El 82,1% de las especies reportadas son poco frecuentes en los bosques riparios, lo cual es un indicador de la heterogeneidad florística acentuada que presentan los bosques del área de interés debido a las condiciones edáficas, climáticas y antrópicas de la zona. En la Figura 2-40 se aprecia el comportamiento de las especies en el muestreo.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-101

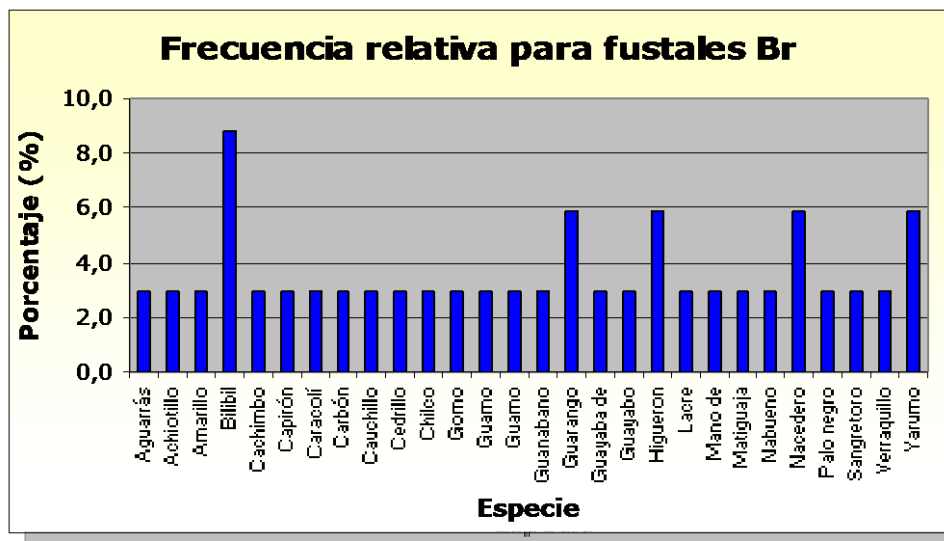


Figura 2-40. Frecuencia relativa para fustales en Bosques riparios

Dominancia

Es un indicador de la estructura horizontal del bosque, incide directamente en el número de individuos por clases diamétricas, donde las especies que mayor espacio ocupan son Bilibili (*Guarea cinnamomea*) 37,8% (1,631m²) y Carbón (*Zygia cataractae*) 11,4% (0,492m²). La distribución por especie de la dominancia relativa se encuentra representada en la Figura 2-41.

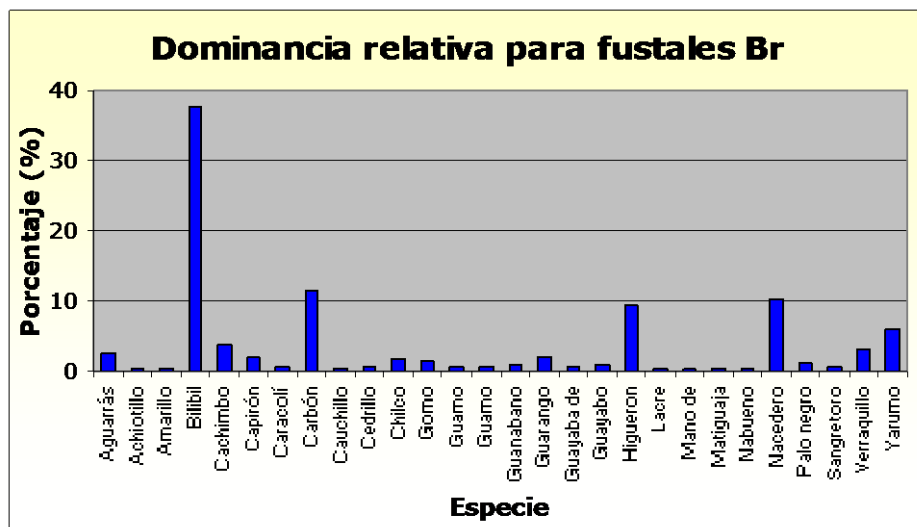


Figura 2-41. Dominancia relativa para fustales en Bosques riparios

Índice de Valor de Importancia

Interpretando los resultados de la Figura 2-42, la especie de mayor importancia ecológica es Bilibili (*Guarea cinnamomea*) con un 67,7% y 17 árboles, debido a que presenta el mayor número de individuos y grado de cobertura.

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Los valores registrados en la Tabla 2-38 indican que no existe semejanza en la composición, estructura y dinámica de la unidad de cobertura debido a que el índice de valor de importancia difiere significativamente entre cada una de las especies.

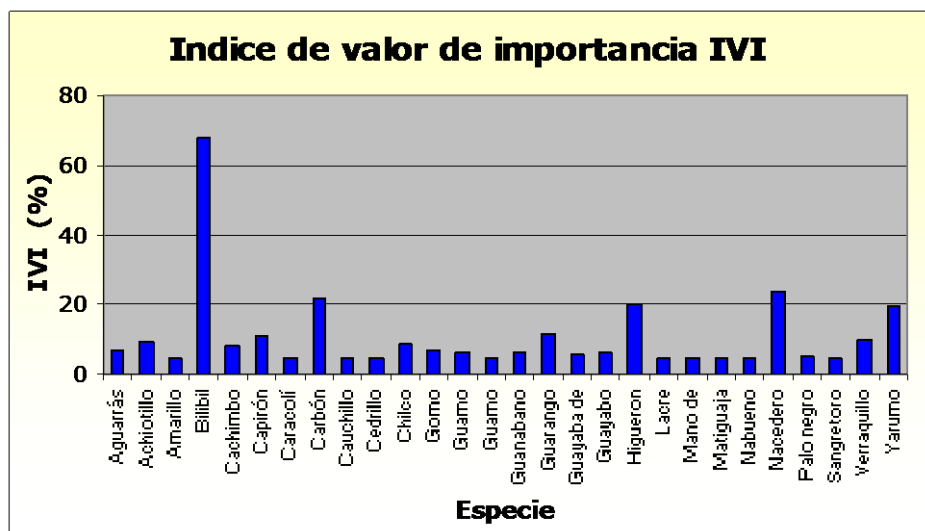


Figura 2-42. Índice de Valor de Importancia para fustales en Bosques riparios

Es de resaltar la importancia ecológica de estos bosques en la zona, ya que actúa como regulador hídrico, mantiene la humedad de ríos y constituye un refugio para muchas aves y mamíferos de la región; lo que contribuye a la sostenibilidad de los ecosistemas de la zona.

Coeficiente de mezcla

Se encontró en un área de 0,15 has un total de 81 individuos representados en 28 especies. Este coeficiente muestra que en promedio se encuentra cada especie representada máximo por 3 individuos, mostrando heterogeneidad.

Tabla 2-38. Análisis estructural para fustales en bosques riparios

ANÁLISIS ESTRUCTURAL								
ESPECIE		ABUNDANCIA		FRECUENCIA		DOMINANCIA		I.V.I.
		Aa	Ar %	Fa	Fr %	Da	Dr %	
COD	NOMBRE COMÚN							
1	Aguarrás	1	1,2	33,3	2,9	0,107	2,483	6,7
2	Achiotillo	5	6,2	33,3	2,9	0,011	0,255	9,4
3	Amarillo	1	1,2	33,3	2,9	0,017	0,394	4,6
4	Bilibili	17	21,0	100	8,8	1,631	37,842	67,7
5	Cachimbo	1	1,2	33,3	2,9	0,165	3,828	8,0
6	Capirón	5	6,2	33,3	2,9	0,085	1,972	11,1
7	Caracolí	1	1,2	33,3	2,9	0,025	0,580	4,8
8	Carbón	6	7,4	33,3	2,9	0,492	11,415	21,8
9	Cauchillo	1	1,2	33,3	2,9	0,018	0,418	4,6

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-38. Análisis estructural para fustales en bosques riparios

ANÁLISIS ESTRUCTURAL								
ESPECIE		ABUNDANCIA		FRECUENCIA		DOMINANCIA		I.V.I.
COD	NOMBRE COMÚN	Aa	Ar %	Fa	Fr %	Da	Dr %	
10	Cedrillo	1	1,2	33,3	2,9	0,023	0,534	4,7
11	Chilco colorado	3	3,7	33,3	2,9	0,075	1,740	8,4
12	Gomo	2	2,5	33,3	2,9	0,059	1,369	6,8
13	Guamo	2	2,5	33,3	2,9	0,03	0,696	6,1
14	Guamo cerindo	1	1,2	33,3	2,9	0,022	0,510	4,7
15	Guanabano	2	2,5	33,3	2,9	0,04	0,928	6,3
16	Guarango	3	3,7	66,7	5,9	0,089	2,065	11,7
17	Guayaba de Pava	2	2,5	33,3	2,9	0,025	0,580	6,0
18	Guayabo	2	2,5	33,3	2,9	0,036	0,835	6,2
19	Higuerón	4	4,9	66,7	5,9	0,405	9,397	20,2
20	Lacre	1	1,2	33,3	2,9	0,01	0,232	4,4
21	Mano de oso	1	1,2	33,3	2,9	0,012	0,278	4,5
22	Matiguaja	1	1,2	33,3	2,9	0,013	0,302	4,5
23	Nabuelo	1	1,2	33,3	2,9	0,008	0,186	4,4
24	Nacedero	6	7,4	66,7	5,9	0,445	10,325	23,6
25	Palo negro	1	1,2	33,3	2,9	0,052	1,206	5,4
26	Sangretoro	1	1,2	33,3	2,9	0,02	0,464	4,6
27	Verraquillo	3	3,7	33,3	2,9	0,137	3,179	9,8
28	Yarumo	6	7,4	66,7	5,9	0,258	5,986	19,3
TOTAL		81	100,0	1132,7	100,0	4,310	100,0	300,0

Fuente: C&MA Ltda, Trabajo de Campo, Noviembre 2009.

Grados de agregación

De acuerdo con la muestra inventariada, las especies forestales que se desarrollan o prosperan mejor en sitios específicos de acuerdo con el factor de agrupamiento edáfico son el Carbón (*Zygia cataractae*) y Bilibil (*Guarea cinnamomea*). En la Tabla 2-39 se presenta el cálculo de agregación por especie.

Tabla 2-39. Grados de agregación en Bosques riparios (Mc. Guinnes)

Nº	ESPECIE	Nº ARB	Fa	De	Do	Ga	PAR
1	Aguarrás	1	33,3	0,33	0,33	1,0	GA≥a 1
2	Achiotillo	5	33,3	0,33	1,67	5,0	GA≥a 2
3	Amarillo	1	33,3	0,33	0,33	1,0	GA≥a 1
4	Bilibil	17	100	1,00	5,67	5,7	GA≥a 2
5	Cachimbo	1	33,3	0,33	0,33	1,0	GA≥a 1
6	Capirón	5	33,3	0,33	1,67	5,0	GA≥a 2
7	Caracolí	1	33,3	0,33	0,33	1,0	GA≥a 1
8	Carbón	6	33,3	0,33	2,00	6,0	GA≥a 2

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-104

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-39. Grados de agregación en Bosques riparios (Mc. Guinness)

Nº	ESPECIE	Nº ARB	Fa	De	Do	Ga	PAR
9	Cauchillo	1	33,3	0,33	0,33	1,0	GA≥a 1
10	Cedrillo	1	33,3	0,33	0,33	1,0	GA≥a 1
11	Chilco colorado	3	33,3	0,33	1,00	3,0	GA≥a 2
12	Gomo	2	33,3	0,33	0,67	2,0	GA≥a 2
13	Guamo	2	33,3	0,33	0,67	2,0	GA≥a 2
14	Guamo cerindo	1	33,3	0,33	0,33	1,0	GA≥a 1
15	Guanabano	2	33,3	0,33	0,67	2,0	GA≥a 2
16	Guarango	3	66,7	0,67	1,00	1,5	GA≥a 1
17	Guayaba de Pava	2	33,3	0,33	0,67	2,0	GA≥a 2
18	Guayabo	2	33,3	0,33	0,67	2,0	GA≥a 2
19	Higuerón	4	66,7	0,67	1,33	2,0	GA≥a 2
20	Lacre	1	33,3	0,33	0,33	1,0	GA≥a 1
21	Mano de oso	1	33,3	0,33	0,33	1,0	GA≥a 1
22	Matiguaja	1	33,3	0,33	0,33	1,0	GA≥a 1
23	Nabuelo	1	33,3	0,33	0,33	1,0	GA≥a 1
24	Nacedero	6	66,7	0,67	2,00	3,0	GA≥a 2
25	Palo negro	1	33,3	0,33	0,33	1,0	GA≥a 1
26	Sangretero	1	33,3	0,33	0,33	1,0	GA≥a 1
27	Verraquillo	3	33,3	0,33	1,00	3,0	GA≥a 2
28	Yarumo	6	66,7	0,67	2,00	3,0	GA≥a 2

Fuente: C&MA Ltda, Trabajo de Campo, Noviembre 2009.

Distribución de especies por clase diamétrica para fustales en bosque ripario

Como se observa en la Figura 2-43, la distribución de clases diamétricas es una J invertida típica de bosques disetáneos, es decir que el 59,2% de los árboles se encuentran en la primera clase, mientras que el 20,9% en la segunda, indicando la existencia de una relación directa entre el número de individuos y el área basal de la muestra.

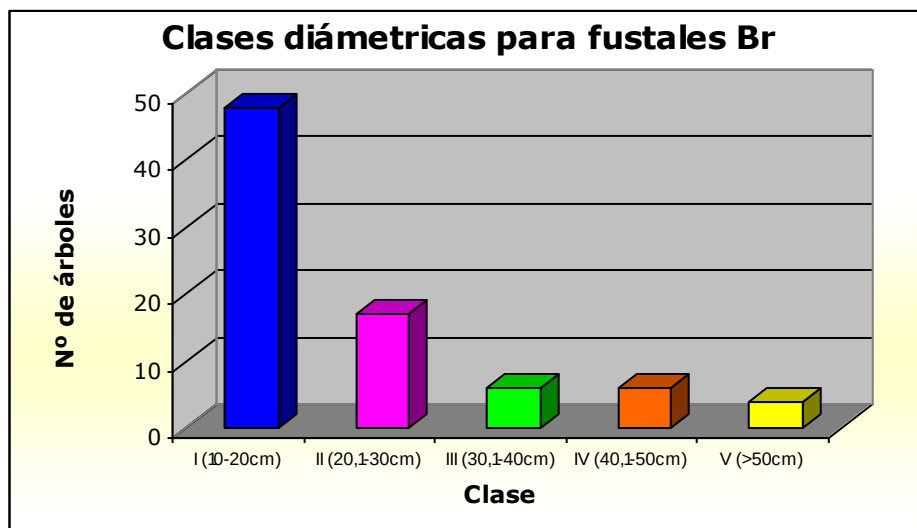


Figura 2-43. Número de árboles por clase diamétrica para fustales

Estructura vertical para fustales en el bosque ripario

Método Ogawa

En la Figura 2-44 se puede observar que el bosque está compuesto por especies llamadas dominantes y oprimidas, y un tercer estrato de especies dispersas y de estructura discontinua llamado codominante.

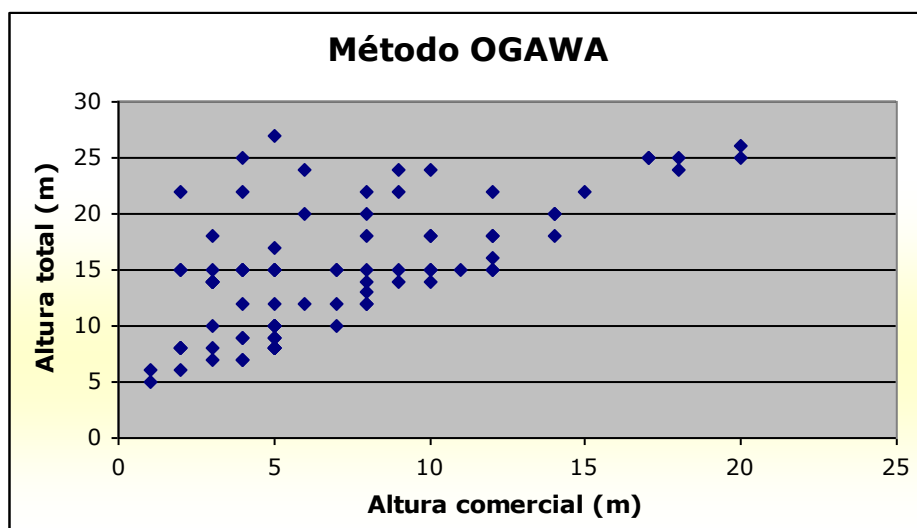


Figura 2-44. Estructura vertical método de Ogawa en Bosques riparios

En cuanto a los diferentes estratos del bosque vemos que en esta masa boscosa, existen los tres estratos, un estrato dominando donde están la mayoría de individuos en plena competencia, un estrato codominante y un reducido número de individuos dominantes.

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Volumen por especie para fustales en Bosques riparios

Se estableció que la especie con mayor volumen corresponde a Bilibili (Guarea cinnamomea) con 11,993m³ y 17 árboles, seguida de Nacedero (Sanchezia lutea) con 3,477m³ de madera en bruto y 6 árboles. El volumen promedio muestreado corresponde a 0,319m³ y el volumen calculado promedio para una hectárea es de 2,127 m³ de madera. En la Tabla 2-40 se encuentra el volumen, número de árboles y áreas basales por especie, para el área muestreada y aproximada a 1Ha.

Tabla 2-40. Cálculo de volumen muestreado y aproximado

ESPECIE		0,15Ha			1Ha		
		Nº ARB	AB (m2)	VOL (m3)	Nº ARB	AB (m2)	VOL (m3)
No.	NOMBRE COMÚN						
1	Aguarrás	1	0,107	0,207	7	0,713	1,380
2	Achiotillo	5	0,011	0,014	33	0,073	0,093
3	Amarillo	1	0,017	0,051	7	0,113	0,340
4	Bilibili	17	1,631	11,993	113	10,873	79,953
5	Cachimbo	1	0,165	1,683	7	1,100	11,220
6	Capirón	5	0,085	0,477	33	0,567	3,180
7	Caracolí	1	0,025	0,150	7	0,167	1,000
8	Carbón	6	0,492	0,890	40	3,280	5,933
9	Cauchillo	1	0,018	0,053	7	0,120	0,353
10	Cedrillo	1	0,023	0,139	7	0,153	0,927
11	Chilco colorado	3	0,075	0,219	20	0,500	1,460
12	Gomo	2	0,059	0,361	13	0,393	2,407
13	Guamo	2	0,03	0,098	13	0,200	0,653
14	Guamo cerindo	1	0,022	0,065	7	0,147	0,433
15	Guanabano	2	0,04	0,115	13	0,267	0,767
16	Guarango	3	0,089	0,561	20	0,593	3,740
17	Guayaba de Pava	2	0,025	0,022	13	0,167	0,147
18	Guayabo	2	0,036	0,235	13	0,240	1,567
19	Higuerón	4	0,405	1,772	27	2,700	11,813
20	Lacre	1	0,010	0,029	7	0,067	0,193
21	Mano de oso	1	0,012	0,036	7	0,080	0,240
22	Matiguaja	1	0,013	0,015	7	0,087	0,100
23	Nabuelo	1	0,008	0,023	7	0,053	0,153
24	Nacedero	6	0,445	3,477	40	2,967	23,180
25	Palo negro	1	0,052	0,251	7	0,347	1,673
26	Sangretoro	1	0,020	0,024	7	0,133	0,160
27	Verraquillo	3	0,137	1,017	20	0,913	6,780
28	Yarumo	6	0,258	1,865	40	1,720	12,433
TOTAL		81	4,310	25,840	540	28,733	172,280

Fuente: C&MA Ltda, Trabajo de Campo, Noviembre 2009.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-107

Diversidad florística para fustales en Bosques riparios

- **Método de Margalef**

Representa la riqueza de especies en un sentido clásico en función del número total de individuos. De acuerdo con la Figura 2-45, la unidad de muestreo forestal uno presenta mayor riqueza de árboles y menor diversidad de especies.

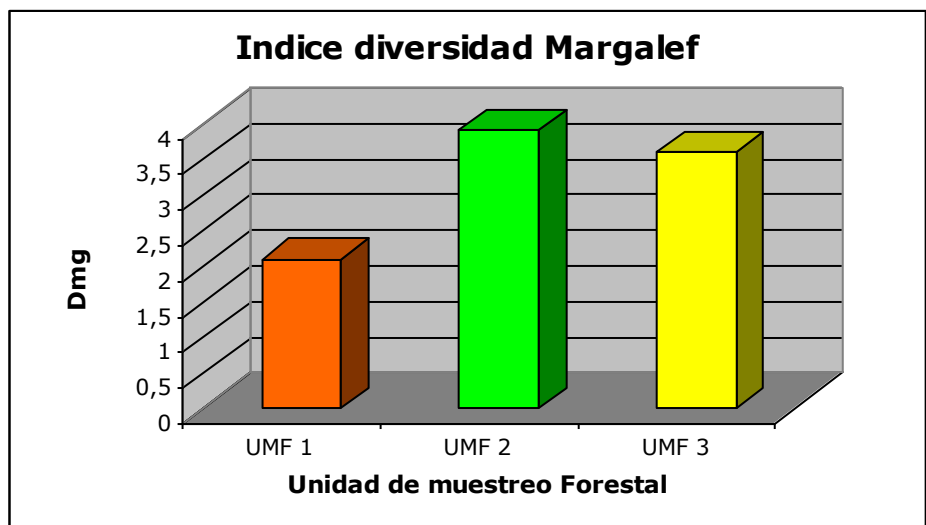


Figura 2-45. Índice de diversidad Margalef

Regeneración natural en Bosques riparios

Ésta se analizó teniendo en cuenta parámetros como composición florística, abundancia absoluta y relativa, frecuencia absoluta y relativa y el coeficiente de mezcla, con el fin de conocer la oferta de las especies para la conservación de la vegetación. Para la caracterización de la regeneración natural se diseñaron subparcelas de 5x5 metros para Latizal y de 2x2 metros para Brinzal.

➤ Latizales

Composición florística

Como se observa en la Tabla 2-41 y Figura 2-46 la riqueza florística del estadio sucesional joven está constituido por 22 individuos, representados en 9 familias las cuales se desarrollan gracias a la caída de árboles, sobresaliendo las familias Hypericaceae, Piperaceae y Rubiaceae.

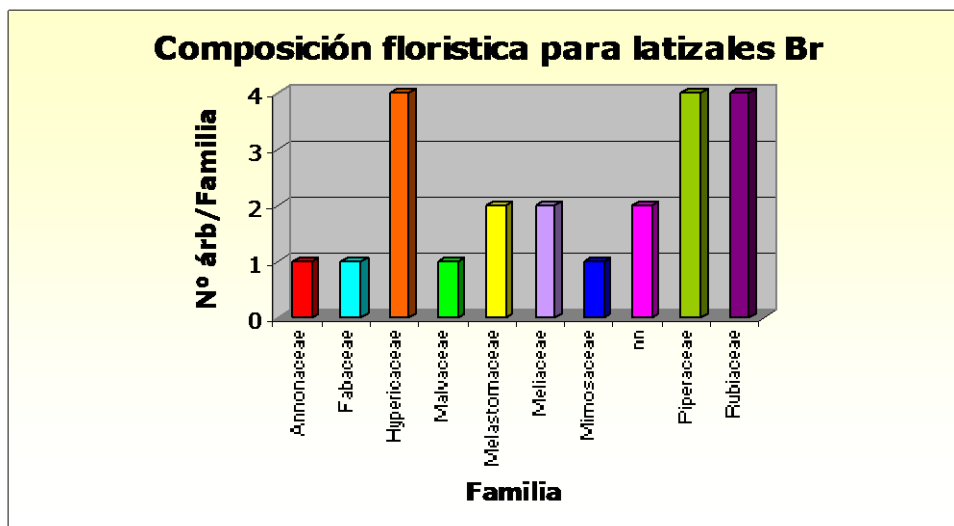


Figura 2-46. Composición florística para latizales en Bosques riparios

Tabla 2-41. Composición florística para latizales en el bosque ripario

COD	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	No. ARB
1	Achiotillo	<i>Vismia japurensis</i>	Hypericaceae	4
2	Ají	<i>Andira inermes</i>	Fabaceae	1
3	Algodón	<i>Gossypium barbadense</i>	Malvaceae	1
4	Bilibili	<i>Guarea cinnamomea</i>	Meliaceae	2
5	Cordoncillo	<i>Piper aequale</i>	Piperaceae	4
6	Guamo	<i>Inga sp</i>	Mimosaceae	1
7	Morochillo	<i>Miconia sp</i>	Melastomaceae	2
8	Nabuelo	<i>Annona duckei</i>	Annonaceae	1
9	Nn			2
10	Zanca de mula	<i>Gonzalagunia affinis</i>	Rubiaceae	4
TOTAL				22

Fuente: C&MA Ltda, Trabajo de Campo, Noviembre 2009.

Abundancia

En la Figura 2-47 y Tabla 2-42 se puede apreciar que las especies con mayor número de individuos en las unidades de muestreo corresponden a Achiotillo (*Vismia japurensis*), Cordoncillo (*Piper aequale*) y Zanca de mula (*Gonzalagunia affinis*).

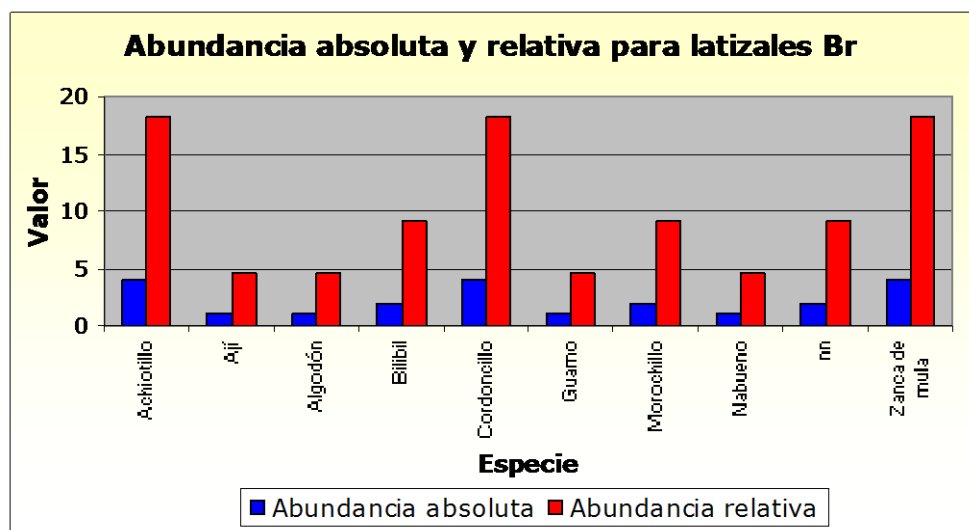


Figura 2-47. Abundancia absoluta-relativa para latizales

Frecuencia

Se encuentra representada por 10 especies y 22 individuos, como se puede apreciar en la Figura 2-48 y Tabla 2-42, el 90% de las especies son muy poco frecuentes en las unidades de muestreo forestal, indicando la variedad de especies en el área de muestreo forestal.

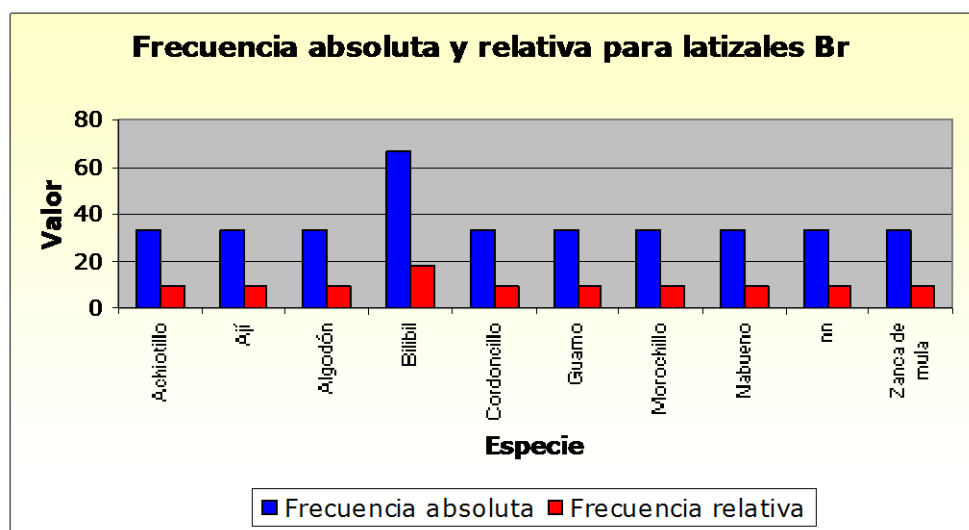


Figura 2-48. Frecuencia absoluta y relativa para latizales

Coeficiente de mezcla

En el censo forestal se encontró un total de 10 especies representadas en 22 individuos, demostrando que el estado sucesional joven (latizal) presenta una composición heterogénea de individuos los cuales no es garantía de perdurabilidad de especies vegetales de valor económico alto.

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-42. Abundancia, frecuencia y coeficiente de mezcla categoría latizal

COD	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA		FRECUENCIA		CM
		Aa	Ar %	Fa	Fr %	
1	Achiotillo	4	18,2	33,3	9,1	0,40
2	Ají	1	4,5	33,3	9,1	0,10
3	Algodón	1	4,5	33,3	9,1	0,10
4	Bilibil	2	9,1	66,7	18,2	0,20
5	Cordoncillo	4	18,2	33,3	9,1	0,40
6	Guamo	1	4,5	33,3	9,1	0,10
7	Morochillo	2	9,1	33,3	9,1	0,20
8	Nabuelo	1	4,5	33,3	9,1	0,10
9	Nn	2	9,1	33,3	9,1	0,20
10	Zanca de mula	4	18,2	33,3	9,1	0,40
TOTAL		22	100,0	366,4	100,0	2,20

Fuente: C&MA Ltda, Trabajo de Campo, Noviembre 2009.

➤ Brinzales

Composición florística

Como se observa en la Tabla 2-43 y Figura 2-49, la riqueza florística del estadio sucesional temprano o razante está constituido por 18 individuos, representados en 11 familias, entre las cuales se destacan Fabaceae y Zingiberaceae. El resultado de este proceso es el equilibrio dinámico que ocasiona a las especies de alto valor económico y ecológico.

Tabla 2-43. Composición florística para brinzales en el bosque ripario

COD	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	No. ARB
1	Cachimbo	<i>Erythrina poeppigiana</i>	Fabaceae	3
2	Caña agria	<i>Costus scaber</i>	Costaceae	1
3	Carbón	<i>Zygia cataractae</i>	Mimosaceae	1
4	Golocera	<i>Peperomia macrostachya</i>	Piperaceae	1
5	Gomo	<i>Vochysia braceliniae</i>	Vochysiaceae	1
6	Helecho	<i>Asplenium cirrhatum</i>	Aspleniaceae	2
7	Jengibre	<i>Hedychium coronarium</i>	Zingiberaceae	3
8	Lacre	<i>Vismia macrophylla</i>	Clusiaceae	1
9	Nabueno	<i>Annona duckei</i>	Annonaceae	2
10	Nogal	<i>Theobroma glaucum</i>	Sterculiaceae	1
11	Platanillo	<i>Calathea báñate</i>	Marantaceae	2
TOTAL				18

Fuente: C&MA Ltda, Trabajo de Campo, Noviembre 2009.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-111

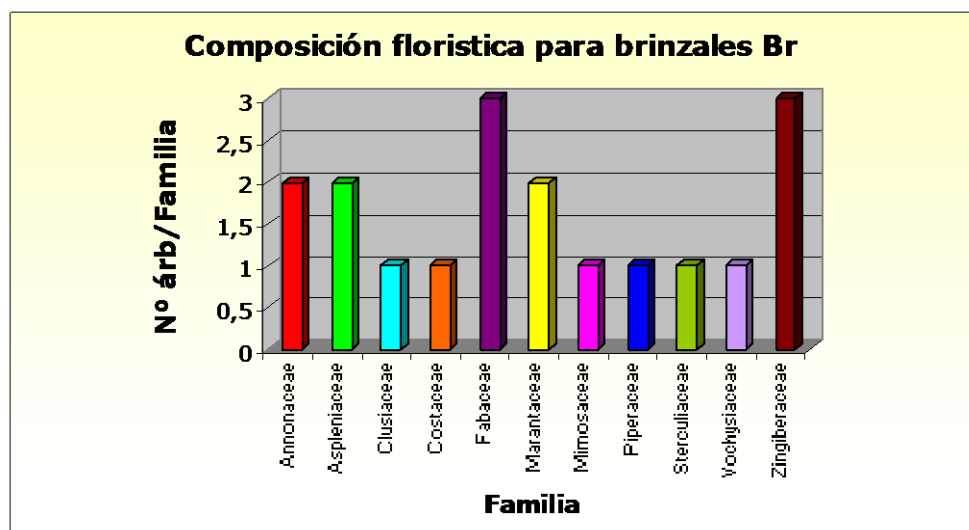


Figura 2-49. Composición florística para brinzales en Bosques riparios

Abundancia

En la Figura 2-50 y Tabla 2-44 se puede evidenciar que las especies con mayor número de individuos en la unidad de muestreo corresponden a Cachimbo (*Erythrina poeppigiana*) y jengibre (*Hedychium coronarium*) con un total de 3 plántulas cada una.

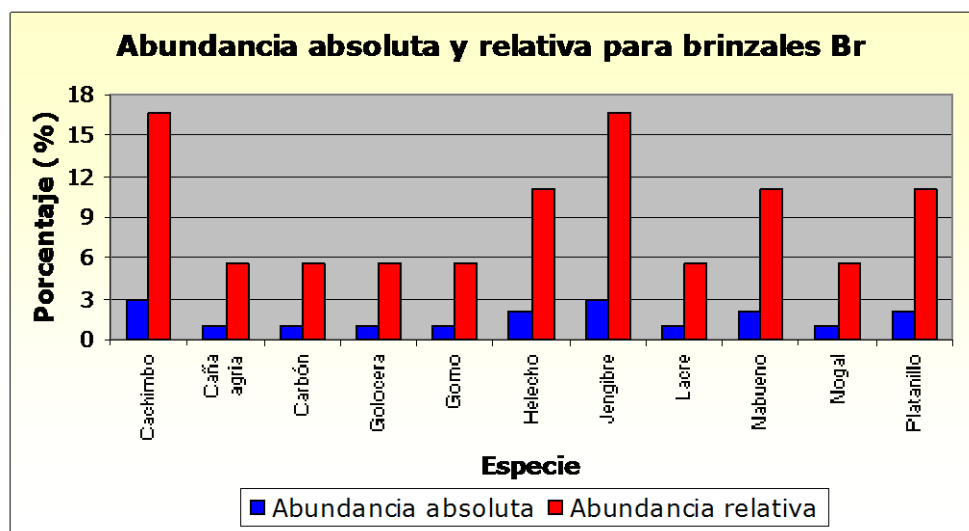


Figura 2-50. Abundancia absoluta-relativa para brinzales

Frecuencia

Se encuentra representada por 11 especies y 18 individuos, como se puede observar en la Tabla 2-44 y Figura 2-51, el 90,9% de las especies son moderadamente frecuentes en las unidades de muestreo forestal, lo que indica la heterogeneidad de especies acentuada en el área inventariada.

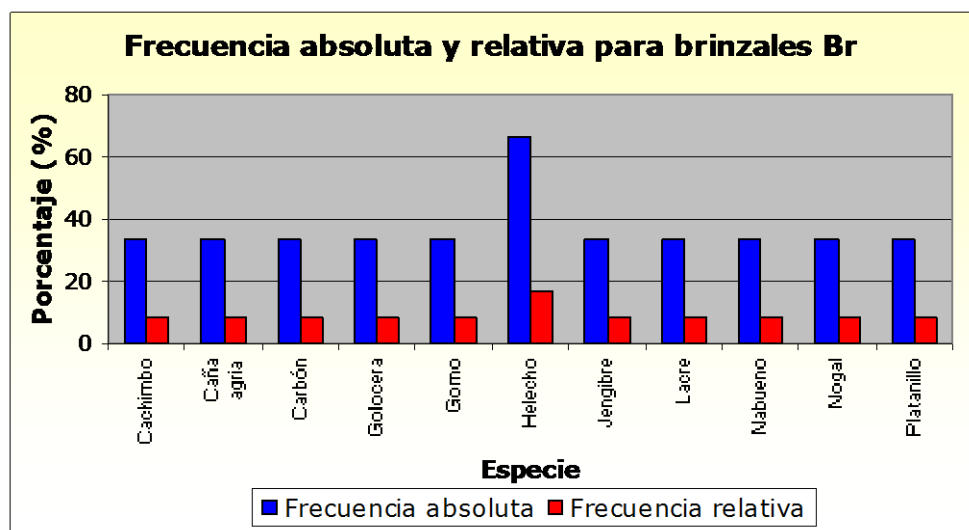


Figura 2-51. Frecuencia absoluta-relativa para brinzales

Coefficiente de mezcla

Se encontró un total de 11 especies representadas en 18 individuos, demostrando que el estado sucesional temprano (brinzal) presenta una composición florística que tiende a ser heterogénea, debido a que a cada especie le corresponde en promedio 1 individuo (ver Tabla 2-44).

Tabla 2-44. Abundancia, frecuencia y coeficiente de mezcla categoría brinzal

COD	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA		FRECUENCIA		CM
		Aa	Ar %	Fa	Fr %	
1	Cachimbo	3	16,7	33,3	8,3	0,27
2	Caña agria	1	5,6	33,3	8,3	0,09
3	Carbón	1	5,6	33,3	8,3	0,09
4	Golocera	1	5,6	33,3	8,3	0,09
5	Gomo	1	5,6	33,3	8,3	0,09
6	Helecho	2	11,1	66,7	16,7	0,18
7	Jengibre	3	16,7	33,3	8,3	0,27
8	Lacre	1	5,6	33,3	8,3	0,09
9	Nabueno	2	11,1	33,3	8,3	0,18
10	Nogal	1	5,6	33,3	8,3	0,09
11	Platanillo	2	11,1	33,3	8,3	0,18
TOTAL		18	100,0	399,7	100,0	1,64

Fuente: C&MA Ltda, Trabajo de Campo, Noviembre 2009.

Dinámica sucesional y de regeneración natural

La vegetación está compuesta por árboles de alturas inferiores a 40m, arbustos (alturas 1,7 - 7m) y hierbas (<150cm de altura). Los tres estados sucesionales que caracterizan la mayoría de los bosques se encuentran en tres grandes fases que son:

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

una fase joven con muy poco crecimiento (Brinzal) que corresponde al período de opresión o bien al “estadio de espera”; una fase de crecimiento acelerado, con incrementos diamétricos (Latizal), y una fase de crecimiento en reducción, originado por la madurez, la cual concluye con la muerte por vejez de árbol (Fustal). No obstante las especies nómadas u oportunistas presentan un patrón de comportamiento similar a la de los árboles de primer orden y se diferencian de estos por tolerar menos y más poco tiempo la sombra, pero también por una fase joven muchos más corta y un surgimiento más rápido.

➤ **Fustales**

Composición florística para fustales en Rastrojos altos

Presenta una composición florística variada con 66 individuos, pertenecientes a 15 familias, sobresaliendo las familias Rubiaceae y Meliaceae con mayor número de individuos en los rastrojos (Figura 2-52).

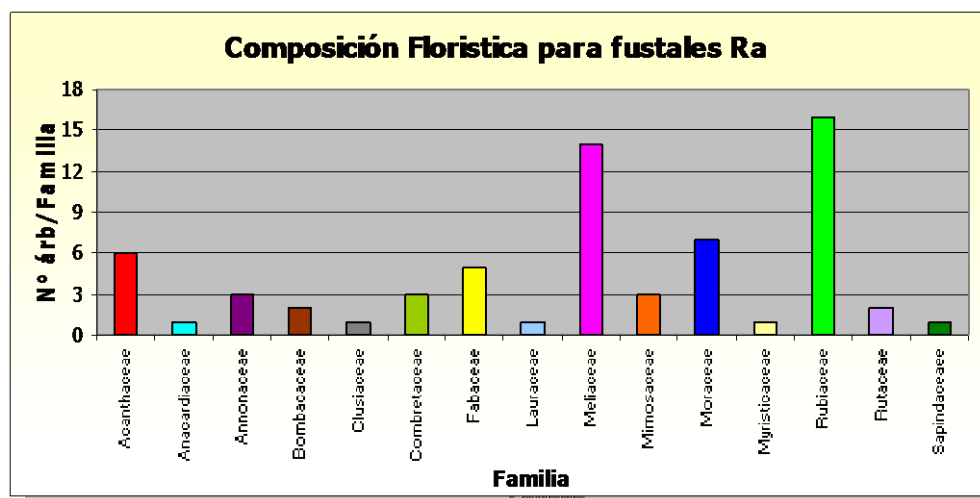


Figura 2-52. Composición florística para fustales en Rastrojos altos

En la Tabla 2-45 se muestra el listado de especies encontradas. En total en las parcelas se identificaron 66 individuos; es decir que por hectárea se podrán encontrar 660 individuos fustales aproximadamente.

Tabla 2-45. Composición florística para fustales en Rastrojos altos

	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	No. ARB
1	Anón	<i>Annona cordifolia</i>	Annonaceae	1
2	Bilibili	<i>Guarea cinnamomea</i>	Meliaceae	14
3	Cachimbo	<i>Erythrina poeppigiana</i>	Fabaceae	5
4	Capirón	<i>Calycophyllum spruceanum</i>	Rubiaceae	14
5	Carbón	<i>Zygia cataractae</i>	Mimosaceae	1
5	Cedrillo	<i>Ochoterene colombiana</i>	Anacardiaceae	1
7	Ceiba	<i>Ceiba samauma</i>	Bombacaceae	2

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-45. Composición florística para fustales en Rastrojos altos

	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	No. ARB
8	Chirimoyo	<i>Rollinia mucosa</i>	Annonaceae	2
9	Guacharaco	<i>Cupania americana</i>	Sapindaceae	1
10	Guamo	<i>Inga sp</i>	Mimosaceae	2
11	Guayacán	<i>Buchenavia tetraphylla</i>	Combretaceae	3
12	Higuerón	<i>Ficus guianensis</i>	Moraceae	4
13	Lacre	<i>Vismia macrophylla</i>	Clusiaceae	1
14	Laurel	<i>Beilschmiedra brasiliensis</i>	Lauraceae	1
15	Lechechiva	<i>Pseudolmedia lavéis</i>	Moraceae	1
16	Matapalo	<i>Brosimum acutifolium</i>	Moraceae	1
17	Nacedero	<i>Sanchezia lutea</i>	Acanthaceae	6
18	Sangretero	<i>Virola sp.</i>	Myristicaceae	1
19	Soliman	<i>Duroia hirsuta</i>	Rubiaceae	2
20	Tachuelo	<i>Xantroxylon sp</i>	Rutaceae	2
21	Yarumo	<i>Cecropia sp</i>	Moraceae	1
TOTAL				66

Fuente: C&MA Ltda, Trabajo de Campo, Noviembre 2009.

Estructura horizontal para fustales en Rastrojos altos

Abundancia

Las especies con mayor abundancia en la muestra son el Capiirón (*Calycophyllum sp*) y Bilibil (*Guarea cinnamomea*) con 14 árboles cada uno. En la Figura 2-53 y Tabla 2-46 se muestra el comportamiento de cada especie identificada en campo.

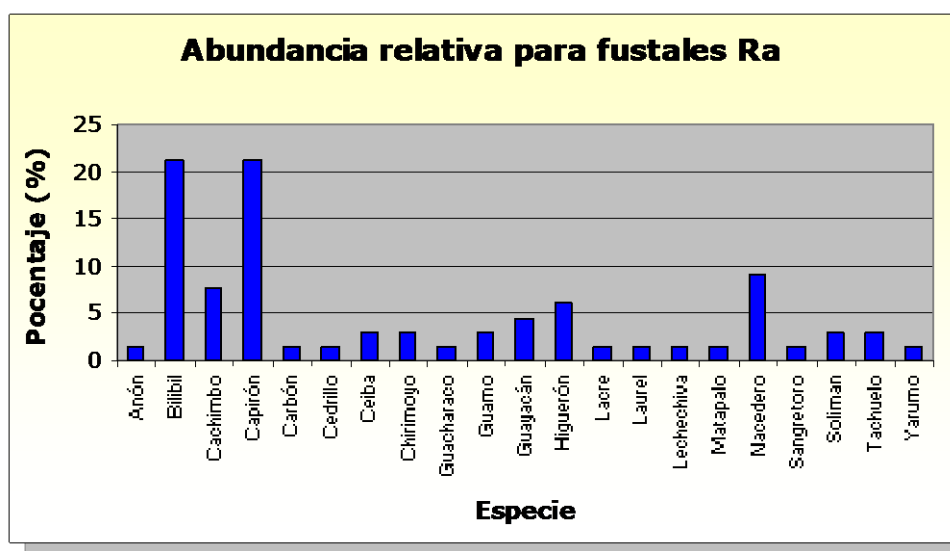


Figura 2-53. Abundancia relativa para fustales en Rastrojo alto

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Frecuencia

Corresponde a 66 individuos con un DAP superior 10cm, en donde las especies Cachimbo (*Erythrina poeppigiana*), Ceiba (*Ceiba samauma*) e Higuerón (*Ficus guianensis*) se encuentra presente en las dos parcelas realizadas. En la Figura 2-54 se aprecia el comportamiento de las mismas en el muestreo.

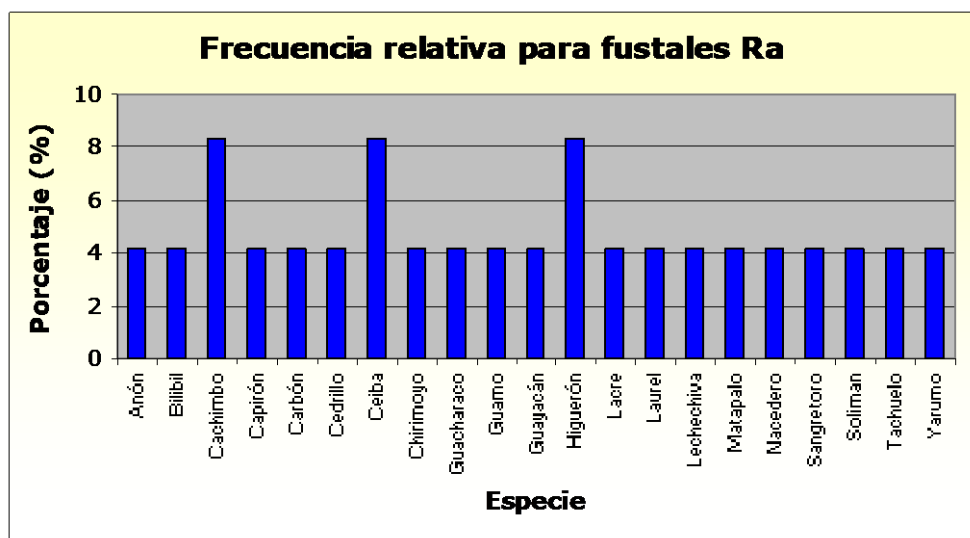


Figura 2-54. Frecuencia Relativa para fustales en Rastrojo alto

Dominancia

Las especies con mayor espacio de dominio son: Bilibili (*Guarea cinnamomea*) 24,6% (0,679m²) y Nacedero (*Sanchezia lutea*) 15,6% (0,431m²), dado su alta valor de área basal, representando el 40,2% de los 1.000m² de área inventariada. La distribución por especie de la dominancia relativa se encuentra representada en la Figura 2-55.

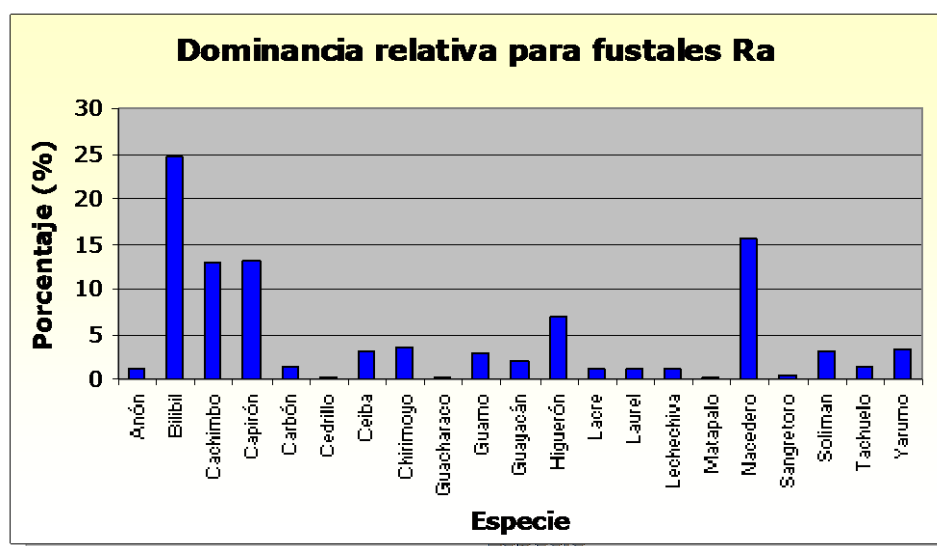


Figura 2-55. Dominancia Relativa para fustales en Rastrojo alto

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Índice de Valor de Importancia

La Figura 2-56 muestra las especies de mayor importancia ecológica, las cuales son el Bilibil (*Guarea cinnamomea*) con un 50% y 14 árboles; seguido del Capirón (*Calycophyllum* sp) con un 38,6% y 14 árboles; Cachimbo (*Erythrina poeppigiana*) con un 28,9% y 5 árboles y Nacedero (*Sanchezia lutea*) con un 28.9% y 6 individuos. Los rastrojos del área de estudio se caracterizan por tener tendencia a la heterogeneidad.

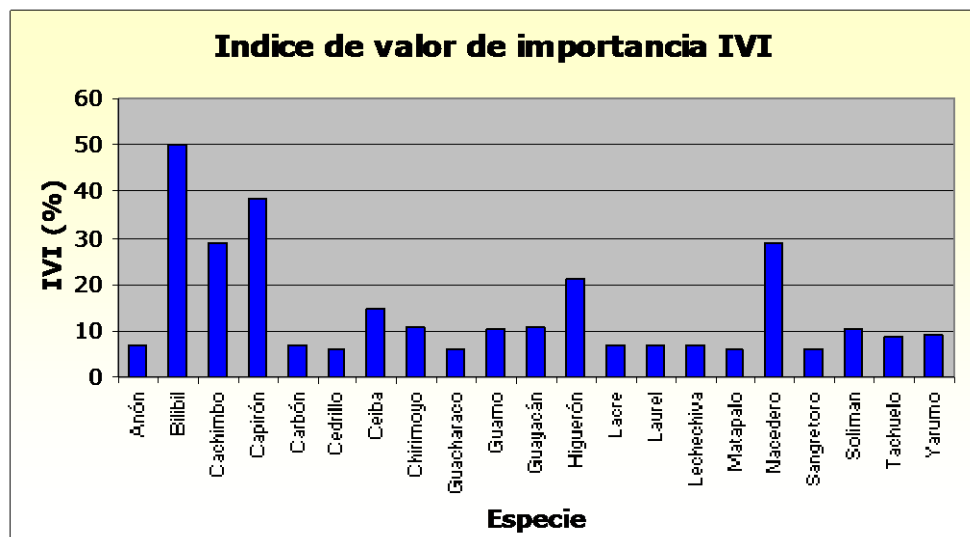


Figura 2-56. Índice de Valor de Importancia para fustales en Rastrojo alto

Los valores registrados en la Tabla 2-46 indican que no existe semejanza en la composición, estructura y dinámica de la unidad de cobertura debido a que el índice de valor de importancia difiere significativamente entre cada una de las especies.

Tabla 2-46. Análisis estructural para fustales en Rastrojos altos

ANÁLISIS ESTRUCTURAL								
ESPECIE		ABUNDANCIA		FRECUENCIA		DOMINANCIA		I.V.I.
Cod	NOMBRE COMÚN	Aa	Ar %	Fa	Fr %	Da	Dr %	
1	Anón	1	1,5	50	4,2	0,033	1,2	6,9
2	Bilibil	14	21,2	50	4,2	0,679	24,6	50,0
3	Cachimbo	5	7,6	100	8,3	0,357	13,0	28,9
4	Capirón	14	21,2	50	4,2	0,364	13,2	38,6
5	Carbón	1	1,5	50	4,2	0,036	1,3	7,0
6	Cedrillo	1	1,5	50	4,2	0,008	0,3	6,0
7	Ceiba	2	3,0	100	8,3	0,086	3,1	14,5
8	Chirimoyo	2	3,0	50	4,2	0,099	3,6	10,8
9	Guacharaco	1	1,5	50	4,2	0,008	0,3	6,0
10	Guamo	2	3,0	50	4,2	0,082	3,0	10,2
11	Guayacán	3	4,5	50	4,2	0,057	2,1	10,8
12	Higuerón	4	6,1	100	8,3	0,189	6,9	21,3

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-117

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-46. Análisis estructural para fustales en Rastrojos altos

ANÁLISIS ESTRUCTURAL								
ESPECIE		ABUNDANCIA		FRECUENCIA		DOMINANCIA		I.V.I.
Cod	NOMBRE COMÚN	Aa	Ar %	Fa	Fr %	Da	Dr %	
13	Lacre	1	1,5	50	4,2	0,031	1,1	6,8
14	Laurel	1	1,5	50	4,2	0,03	1,1	6,8
15	Lechechiva	1	1,5	50	4,2	0,031	1,1	6,8
16	Matapalo	1	1,5	50	4,2	0,007	0,3	5,9
17	Nacedero	6	9,1	50	4,2	0,431	15,6	28,9
18	Sangretero	1	1,5	50	4,2	0,013	0,5	6,2
19	Soliman	2	3,0	50	4,2	0,083	3,0	10,2
20	Tachuelo	2	3,0	50	4,2	0,038	1,4	8,6
21	Yarumo	1	1,5	50	4,2	0,093	3,4	9,1
TOTAL		66	100,0	1200,0	100,0	2,755	100,0	300,0

Fuente: C&MA Ltda, Trabajo de Campo, Noviembre 2009.

Coefficiente de mezcla

Para los rastrojos altos en un área de 0,10 Ha, se encontró un total de 66 individuos representados en 21 especies. Con base en lo anterior, se puede definir este tipo de cobertura como tendiente a lo heterogeneidad, ya que por cada especie se encuentra 3 árboles aproximadamente.

Grados de agregación para fustales en el Rastrojo alto

De acuerdo con la Tabla 2-47 la mayoría de las especies inventariadas presentan un grado de agregación mayor a 1, y tienen tendencia al agrupamiento en pequeñas manchas de rastrojos.

Tabla 2-47. Grado de agregación en Rastrojo alto (Mc. Guinness)

Nº	ESPECIE	Nº A	Fa	De	Do	Ga	PAR
1	Anón	1	50	0,50	0,50	1,0	$GA \geq a 1$
2	Bilibil	14	50	0,50	7,00	14,0	$GA \geq a 2$
3	Cachimbo	5	100	1,00	2,50	2,5	$GA \geq a 2$
4	Capirón	14	50	0,50	7,00	14,0	$GA \geq a 2$
5	Carbón	1	50	0,50	0,50	1,0	$GA \geq a 1$
6	Cedrillo	1	50	0,50	0,50	1,0	$GA \geq a 1$
7	Ceiba	2	100	1,00	1,00	1,0	$GA \geq a 1$
8	Chirimoyo	2	50	0,50	1,00	2,0	$GA \geq a 2$
9	Guacharaco	1	50	0,50	0,50	1,0	$GA \geq a 1$
10	Guamo	2	50	0,50	1,00	2,0	$GA > a 2$
11	Guayacán	3	50	0,50	1,50	3,0	$GA \geq a 2$
12	Higuerón	4	100	1,00	2,00	2,0	$GA \geq a 2$
13	Lacre	1	50	0,50	0,50	1,0	$GA \geq a 1$
14	Laurel	1	50	0,50	0,50	1,0	$GA \geq a 1$

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-118

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-47. Grado de agregación en Rastrojo alto (Mc. Guinness)

Nº	ESPECIE	Nº A	Fa	De	Do	Ga	PAR
15	Lecheciva	1	50	0,50	0,50	1,0	GA≥a 1
16	Matapalo	1	50	0,50	0,50	1,0	GA≥a 1
17	Nacedero	6	50	0,50	3,00	6,0	GA≥a 2
18	Sangretoro	1	50	0,50	0,50	1,0	GA≥a 1
19	Soliman	2	50	0,50	1,00	2,0	GA≥a 2
20	Tachuelo	2	50	0,50	1,00	2,0	GA≥a 2
21	Yarumo	1	50	0,50	0,50	1,0	GA≥a 1

Fuente: C&MA Ltda, Trabajo de Campo, Noviembre 2009.

Distribución de especies por clase diamétrica para fustales en Rastrojo alto

Como se observa en la Figura 2-57, la distribución de clases diamétricas es una J invertida, es decir que el 56% (37 individuos) de los árboles se encuentran en la primera clase, el 27,3% (18 individuos) en la segunda y el 15,1% (10 individuos) en la tercera clase, lo cual es una característica de ecosistemas con una alta tendencia a la heterogeneidad. Como existe una mayor proporción de individuos en las categorías de tamaños inferiores, se puede garantizar el flujo de árboles en el futuro.

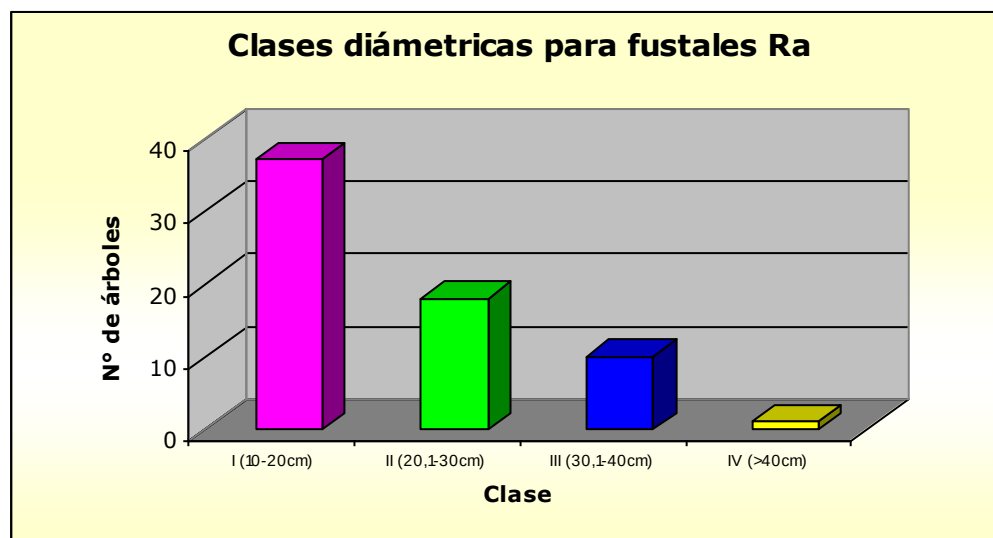


Figura 2-57. Número de árboles por clase diamétrica para fustales

Estructura vertical para fustales en el Rastrojo alto

Método Ogawa

En la Figura 2-58 se puede observar que en el rastrojo se diferencian dos estratos, uno compuesto por especies llamadas dominantes entre los 25 y 35m, con puntos aislados, que indican el virtual vacío de las copas en los niveles intermedios; y un estrato codominante, bien diferenciado, siendo uniforme, que van desde los 10m hasta una altura de 25m.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-119

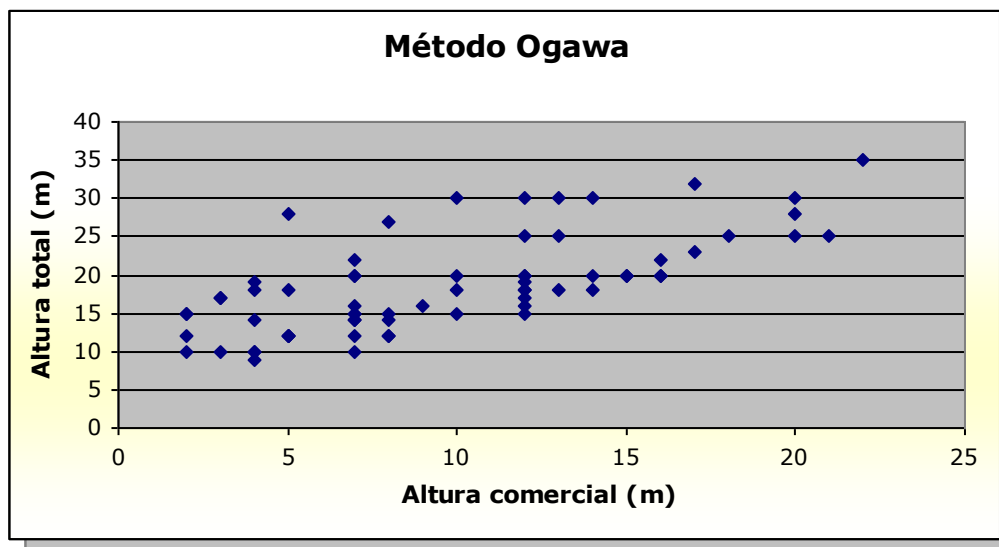


Figura 2-58. Estructura vertical método de Ogawa en Rastrojo alto

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, se puede concluir que el rastrojo se encuentra en etapa sucesional avanzada, pero que genera cierto grado de competencia entre algunas especies e individuos.

Volumen por especie para fustales en Rastrojo alto

Como se observa en la Tabla 2-48 el censo forestal estableció que la especie con mayor volumen corresponde a Bilibili (*Guarea cinnamomea*) con 5,338m³ y 14 árboles, seguida de Nacadero (*Sanchezia lutea*) con 3,693m³ y 6 árboles. El volumen promedio por especie muestreado corresponde a 0,29m³ y el volumen promedio calculado por especie para una hectárea a 2,93m³ de madera en bruto.

Tabla 2-48.Cálculo de volumen muestreado y aproximado

ESPECIE		0,10Ha			1Ha		
		Nº ARB	AB (m2)	VOL (m3)	Nº ARB	AB (m2)	VOL (m3)
Nº	NOMBRE COMÚN						
1	Anón	1	0,033	0,196	10	0,33	1,96
2	Bilibili	14	0,679	5,338	140	6,79	53,38
3	Cachimbo	5	0,357	1,526	50	3,57	15,26
4	Capirón	14	0,364	3,242	140	3,64	32,42
5	Carbón	1	0,036	0,043	10	0,36	0,43
6	Cedrillo	1	0,008	0,039	10	0,08	0,39
7	Ceiba	2	0,086	0,598	20	0,86	5,98
8	Chirimoyo	2	0,099	0,522	20	0,99	5,22
9	Guacharaco	1	0,008	0,034	10	0,08	0,34
10	Guamo	2	0,082	0,309	20	0,82	3,09
11	Guayacán	3	0,057	0,398	30	0,57	3,98
12	Higuerón	4	0,189	1,689	40	1,89	16,89
13	Lacre	1	0,031	0,147	10	0,31	1,47

Tabla 2-48. Cálculo de volumen muestreado y aproximado

ESPECIE		0,10Ha			1Ha		
		Nº ARB	AB (m2)	VOL (m3)	Nº ARB	AB (m2)	VOL (m3)
Nº	NOMBRE COMÚN						
14	Laurel	1	0,03	0,073	10	0,3	0,73
15	Lechechiva	1	0,031	0,220	10	0,31	2,2
16	Matapalo	1	0,007	0,009	10	0,07	0,09
17	Nacedero	6	0,431	3,693	60	4,31	36,93
18	Sangretero	1	0,013	0,038	10	0,13	0,38
19	Soliman	2	0,083	0,329	20	0,83	3,29
20	Tachuelo	2	0,038	0,224	20	0,38	2,24
21	Yarumo	1	0,093	0,724	10	0,93	7,24
TOTAL		66	2,755	19,391	660	27,55	193,91

Fuente: C&MA Ltda, Trabajo de Campo, Noviembre 2009.

Diversidad florística para fustales en Rastrojo alto

Método de Margalef

Representa la riqueza de especies en un sentido clásico, en función del número total de individuos. De acuerdo con la Figura 2-59 las unidades de muestreo forestal uno presenta mayor diversidad de especies.

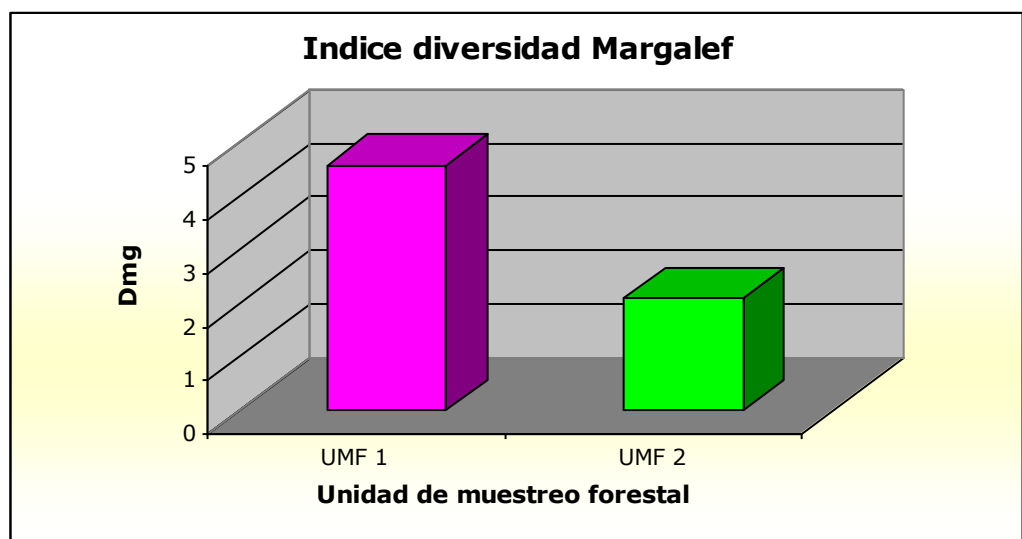


Figura 2-59. Índice de diversidad método Margalef

Regeneración natural en el Rastrojo alto

Ésta se analizó teniendo en cuenta parámetros como composición florística, abundancia absoluta y relativa, frecuencia absoluta y relativa y el coeficiente de mezcla, con el fin de conocer la oferta de las especies para la conservación de la vegetación. Para la caracterización de la regeneración natural se realizaron subparcelas de 5x5 metros para Latizal, donde se inventariaron los individuos con un DAP < 10 cm y

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

subparcelas de 2x2 metros para Brinzal, identificándose las plántulas con alturas inferiores a 150cm.

➤ Latizales

Composición florística

Como se observa en la Tabla 2-49, la riqueza florística del estadio sucesional joven está constituido por 23 individuos, representados en 12 familias. La familia con mayor número de individuos es la Meliáceae (Figura 2-60).

Tabla 2-49. Composición florística para latizales en el Rastrojo alto

COD	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	No. ARB
1	Anón	<i>Annona cordifolia</i>	Annonaceae	1
2	Barbasco	<i>Minuartia guianensis</i>	Olacaceae	1
3	Bilibili	<i>Guarea cinnamomea</i>	Meliaceae	5
4	Cachimbo	<i>Erythrina poeppigiana</i>	Fabaceae	1
5	Capirón	<i>Calycophyllum spruceanum</i>	Rubiaceae	4
6	Cordoncillo	<i>Piper aequale</i>	Piperaceae	1
7	Guamo	<i>Inga sp</i>	Mimosaceae	2
8	Guayabillo	<i>Calyptanthus pulchella</i>	Myrtaceae	1
9	Laurel	<i>Beilschmiedra brasiliensis</i>	Lauraceae	1
10	Lengua de vaca	<i>Dichorisandra villosula</i>	Commelinaceae	3
11	Sangretoro	<i>Virola sp.</i>	Myristicaceae	1
12	Zapotillo	<i>Matisia longifolia</i>	Bombacaceae	2
TOTAL				23

Fuente: C&MA Ltda, Trabajo de Campo, Noviembre 2009.

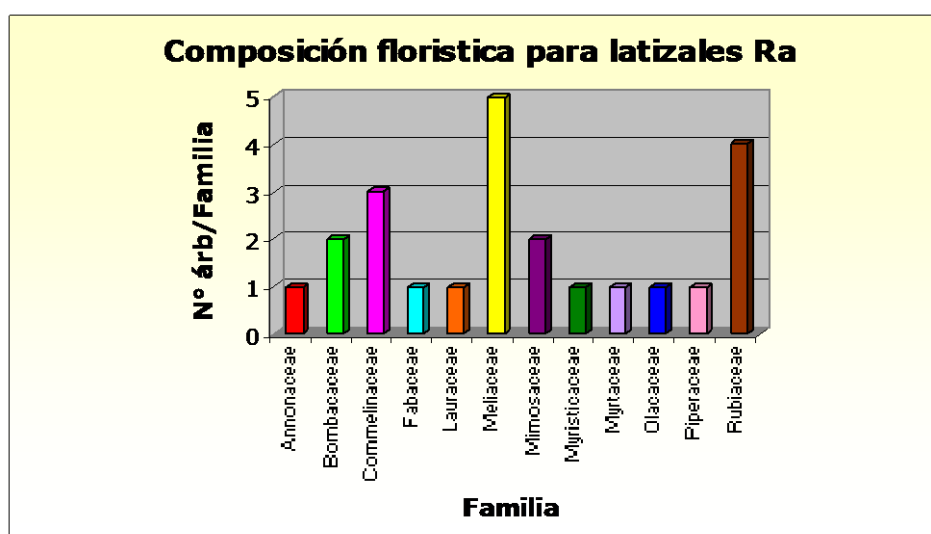


Figura 2-60. Composición florística para latizales en Rastrojo alto

Abundancia

En la Figura 2-61 y Tabla 2-50 se puede apreciar que la especie con mayor número de individuos corresponden a Bilibili (*Guarea cinnamomea*) y Capirón (*Calycophyllum spruceanum*) acompañadas de Lengua de vaca (*Dichorisandra villosula*).

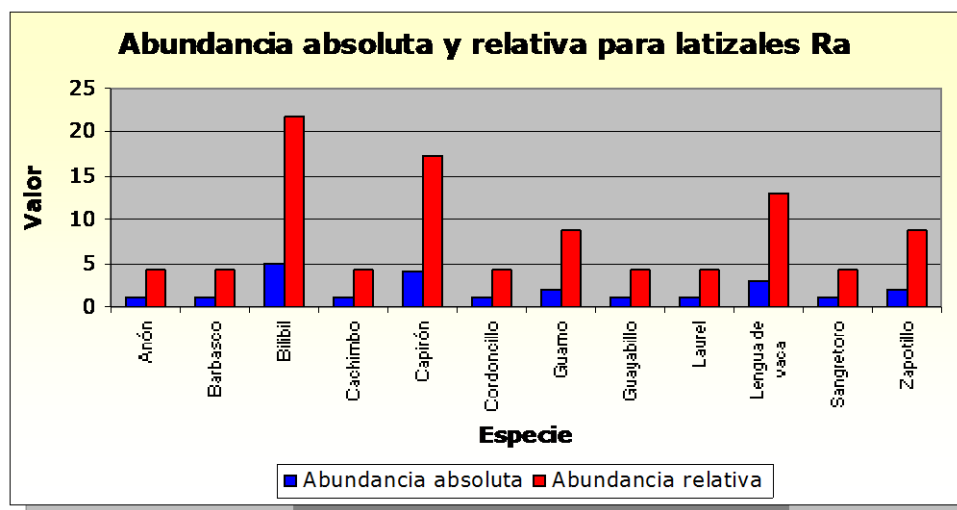


Figura 2-61. Abundancia absoluta-relativa para latizales

Frecuencia

Se encuentra representada por 12 especies y 23 individuos, como se puede apreciar en la Tabla 2-50 y Figura 2-62 todas las especies son poco frecuentes en las unidades de muestreo forestal.

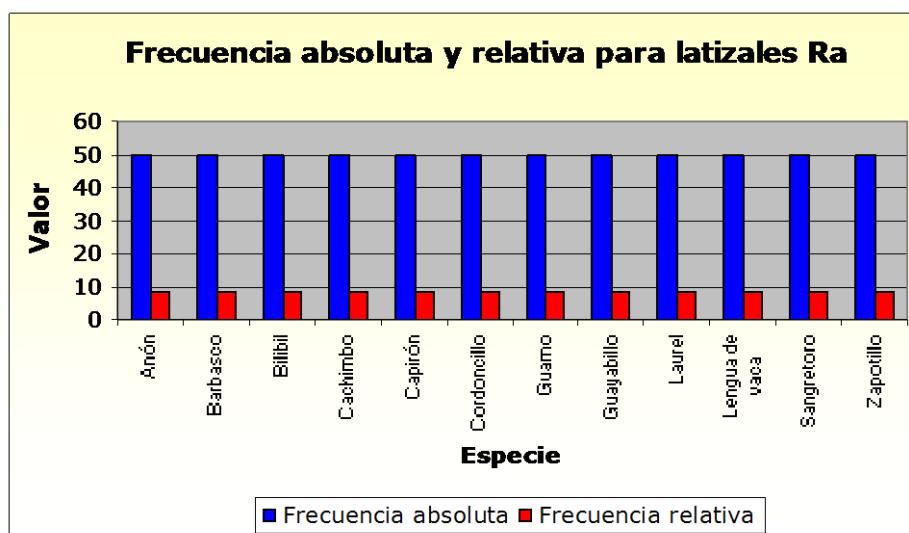


Figura 2-62. Frecuencia absoluta y relativa para latizales

Coefficiente de mezcla

En el censo forestal se encontró un total de 12 especies representadas en 23 individuos, demostrando que el estado sucesional joven presenta una composición

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

heterogénea, debido a que a cada especie le corresponde en promedio 2 individuos aproximadamente, los cuales no son garantía de perdurabilidad de especies vegetales.

Tabla 2-50. Abundancia, frecuencia y coeficiente de mezcla categoría latizal

COD	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA		FRECUENCIA		CM
		Aa	Ar %	Fa	Fr %	
1	Anón	1	4,3	50	8,3	0,08
2	Barbasco	1	4,3	50	8,3	0,08
3	Bilibili	5	21,7	50	8,3	0,42
4	Cachimbo	1	4,3	50	8,3	0,08
5	Capirón	4	17,4	50	8,3	0,33
6	Cordoncillo	1	4,3	50	8,3	0,08
7	Guamo	2	8,7	50	8,3	0,17
8	Guayabillo	1	4,3	50	8,3	0,08
9	Laurel	1	4,3	50	8,3	0,08
10	Lengua de vaca	3	13,0	50	8,3	0,25
11	Sangretoro	1	4,3	50	8,3	0,08
12	Zapotillo	2	8,7	50	8,3	0,17
TOTAL		23	100,0	600	100,0	1,92

Fuente: C&MA Ltda, Trabajo de Campo, Noviembre 2009.

➤ Brinzales

Composición florística

Como se observa en la Tabla 2-51 y Figura 2-63 la riqueza florística del estadio sucesional temprano está constituido por 13 individuos, representados en 8 familias, las cuales se desarrollan gracias a la caída de árboles, disminuyendo su densidad a medida que crecen, completando así la cicatrización del claro.

Tabla 2-51. Composición florística para brinzales en el Rastrojo alto

COD	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	No. ARB
1	Cachimbo	<i>Erythrina poeppigiana</i>	Fabaceae	1
2	Capirón	<i>Calycophyllum spruceanum</i>	Rubiaceae	1
3	Col	<i>Besleria aggregata</i>	Gesneriaceae	1
4	Cordoncillo	<i>Piper aequale</i>	Piperaceae	1
5	Jengibre	<i>Hedychium coronarium</i>	Zingiberaceae	1
6	Lengua de vaca	<i>Dichorisandra villosula</i>	Commelinaceae	2
7	Nacedero	<i>Sanchezia lutea</i>	Acanthaceae	4
8	Palma cachuda	<i>Iriarteia deltoidea</i>	Palmae	2
TOTAL				13

Fuente: C&MA Ltda, Trabajo de Campo, Noviembre 2009.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-124

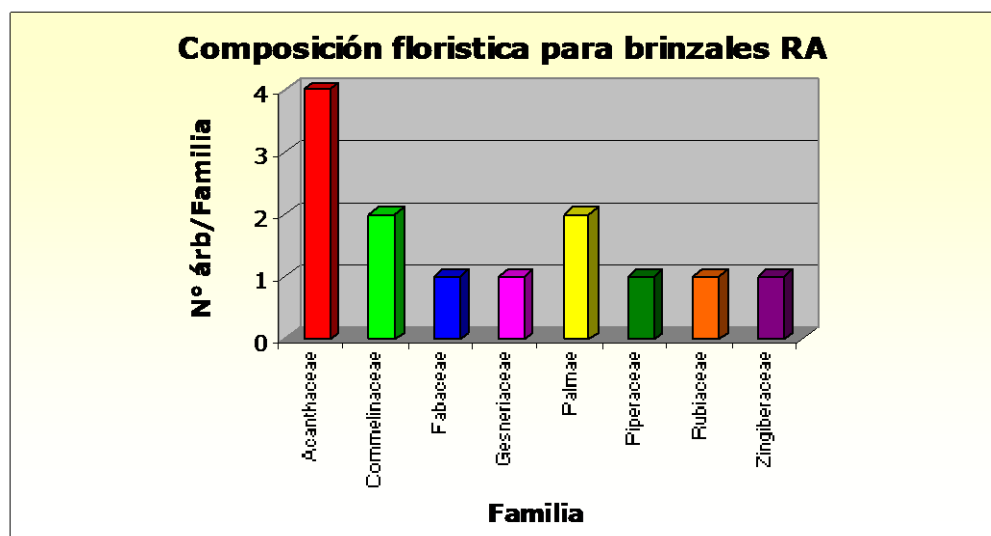


Figura 2-63. Composición florística para brinzales en Rastrojo alto

Abundancia

En la Tabla 2-52 y Figura 2-64 se puede evidenciar que las especies con mayor número de individuos en las unidades de muestreo corresponden a Nacedero (*Sanchezia lutea*) con un total de 4 plántulas; acompañada de Lengua de vaca (*Dichorisandra villosula*) y Palma cachuda (*Iriarte deltoidea*) con 2 especímenes cada uno.

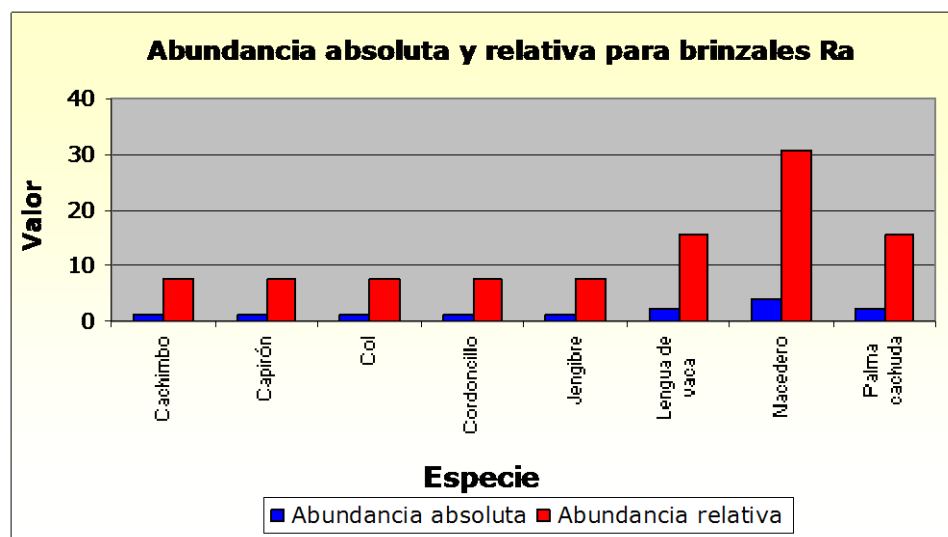


Figura 2-64. Abundancia absoluta-relativa para brinzales

Frecuencia

Se encuentra representada por 8 especies y 13 individuos, como se puede observar en la Figura 2-65 y Tabla 2-52. Las especies son poco frecuentes en las unidades de muestreo forestal, lo que indica la heterogeneidad de especies acentuada en el área muestreada.

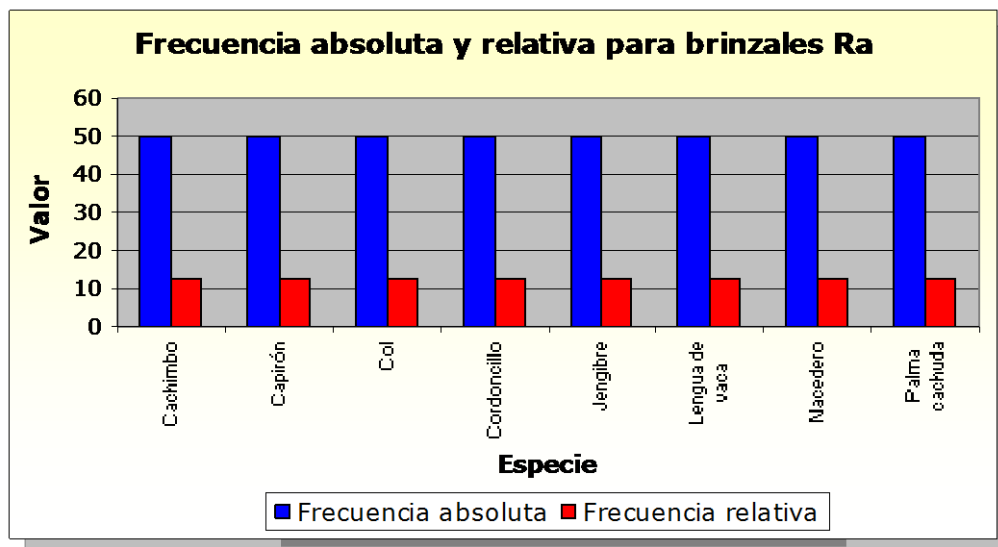


Figura 2-65. Frecuencia absoluta-relativa para brinzales

Coefficiente de mezcla

Se encontró un total de 8 especies representadas en 13 individuos, demostrando que el estado sucesional brinzal presenta una composición florística que tiende a ser heterogénea, debido a que a cada especie le corresponde en promedio 1 individuo (ver Tabla 2-52).

Tabla 2-52. Abundancia, frecuencia y coeficiente de mezcla categoría brinzal

COD	NOMBRE COMUN	ABUNDANCIA		FRECUENCIA		CM
		Aa	Ar %	Fa	Fr %	
1	Cachimbo	1	7,7	50	12,5	0,13
2	Capirón	1	7,7	50	12,5	0,13
3	Col	1	7,7	50	12,5	0,13
4	Cordoncillo	1	7,7	50	12,5	0,13
5	Jengibre	1	7,7	50	12,5	0,13
6	Lengua de vaca	2	15,4	50	12,5	0,25
7	Nacedero	4	30,8	50	12,5	0,50
8	Palma cachuda	2	15,4	50	12,5	0,25
TOTAL		13	100,0	400	100,0	1,63

Fuente: C&MA Ltda, Trabajo de Campo, Noviembre 2009.

➤ **Fustales**

Composición florística para fustales en Pastos arbolados

Presenta una composición florística variada con 79 individuos, pertenecientes a 7 familias, sobresaliendo las familias Meliáceae y Acantháceae con mayor número de individuos en las pasturas (Figura 2-66).

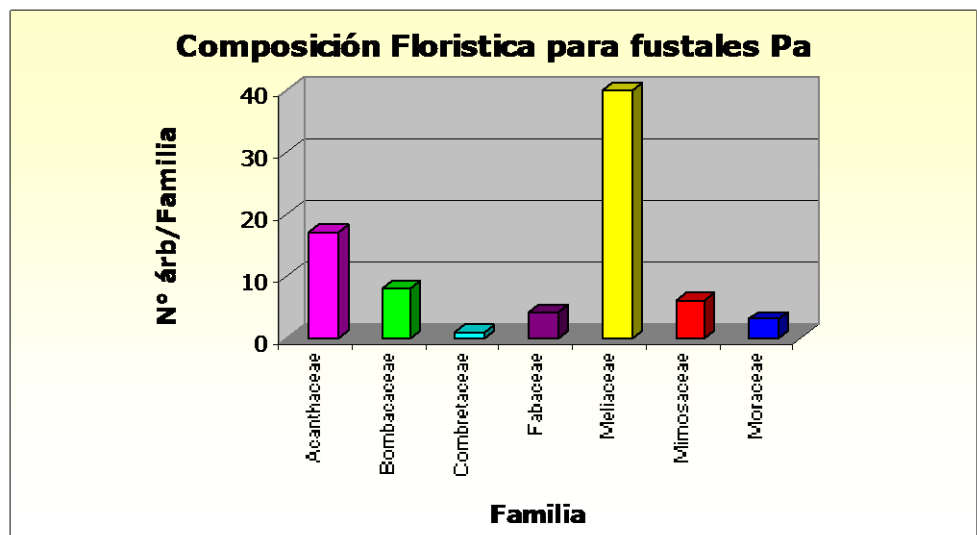


Figura 2-66. Composición florística para fustales en Pastos arbolados

En la Tabla 2-53 se muestra el listado de especies encontradas. En total en las parcelas se identificaron 79 individuos; es decir que por hectárea se podrán encontrar 790 individuos fustales aproximadamente.

Tabla 2-53. Composición florística para fustales en Pastos arbolados

	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	No. ARB
1	Balso	<i>Ochroma pyramidale</i>	Bombacaceae	8
2	Bilibili	<i>Guarea cinnamomea</i>	Meliaceae	40
3	Cachimbo	<i>Erythrina poeppigiana</i>	Fabaceae	4
4	Guamo cerindo	<i>Inga nobilis</i>	Mimosaceae	3
5	Guarango	<i>Parkia nitida</i>	Mimosaceae	3
5	Guayacán	<i>Buchenavia tetraphylla</i>	Combretaceae	1
7	Higuerón	<i>Ficus guianensis</i>	Moraceae	3
8	Nacedero	<i>Sanchezia lutea</i>	Acanthaceae	17
TOTAL				79

Fuente: C&MA Ltda, Trabajo de Campo, Noviembre 2009.

Estructura horizontal para fustales en Pastos arbolados

Abundancia

Las especies con mayor abundancia en la muestra son el Bilibili (*Guarea cinnamomea*) con 40 árboles y Nacedero (*Sanchezia lutea*) con 17 árboles. En la Tabla 2-54 y Figura 2-67 se muestra el comportamiento de cada especie identificada en campo.

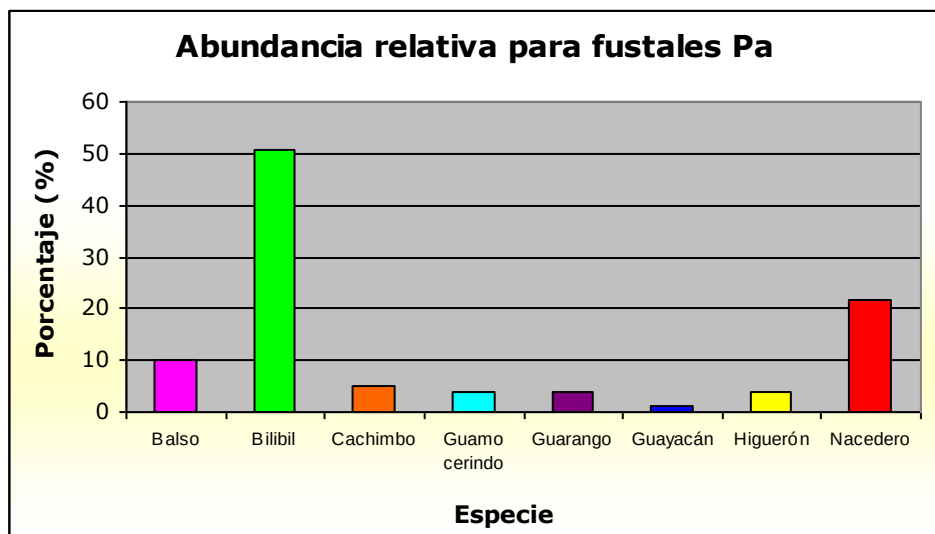


Figura 2-67. Abundancia relativa para fustales en Pastos arbolados

Frecuencia

Corresponde a 79 individuos, en donde las especies Bilibil (*Guarea cinnamomea*) y Nacedero (*Sanchezia lutea*) se encuentran presentes en las dos parcelas realizadas. En la Figura 2-68 se aprecia el comportamiento de las especies en el muestreo.

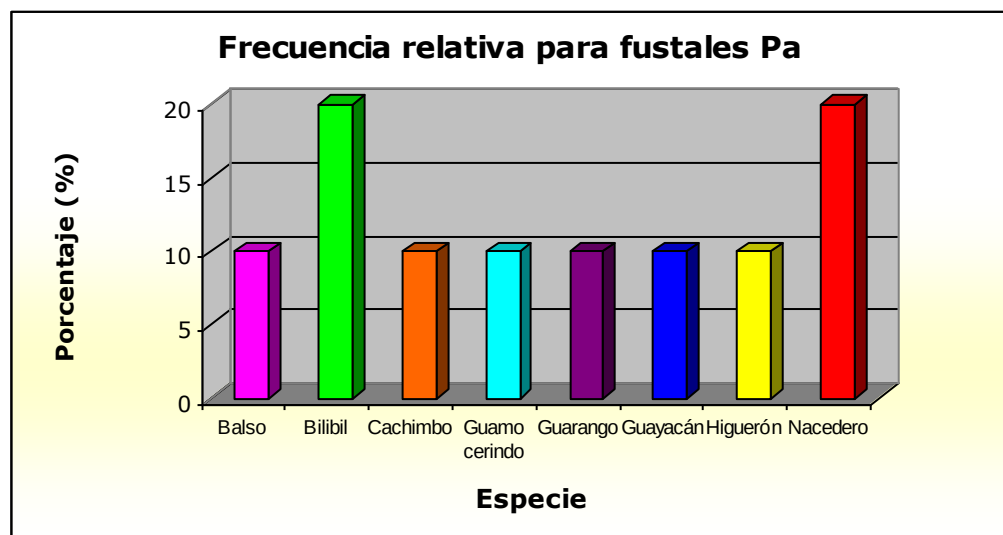


Figura 2-68. Frecuencia Relativa para fustales en Pastos arbolados

Dominancia

Las especies con mayor espacio de dominio son: Bilibili (*Guarea cinnamomea*) 53,6% (1,856m²) y Nacedero (*Sanchezia lutea*) 26,5% (0,916m²), dado su alta valor de área basal, que representan en conjunto el 80,1% en los 1.000m² de área inventariada. La distribución por especie de la dominancia relativa se ilustra en la Figura 2-69.

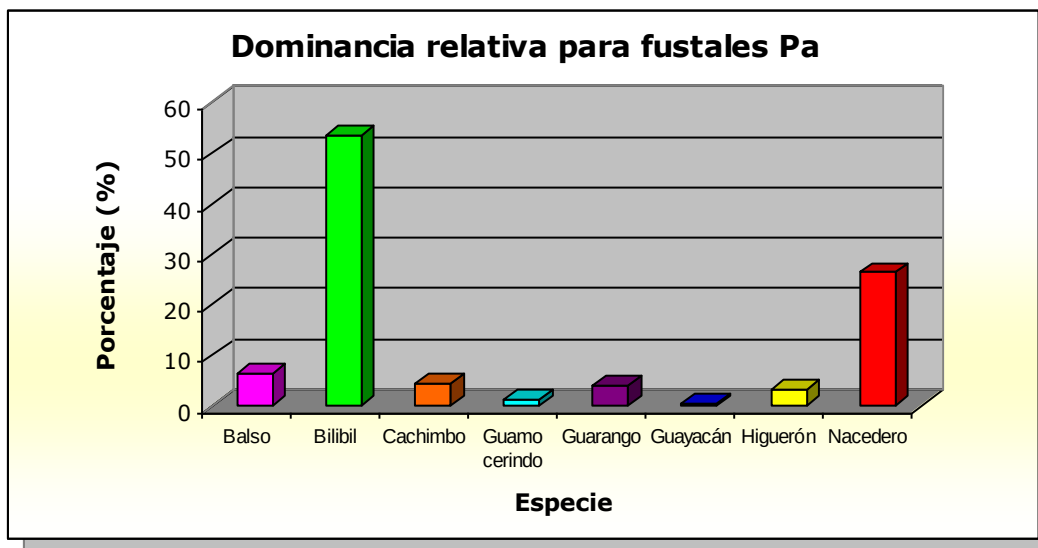


Figura 2-69. Dominancia Relativa para fustales en Pastos arbolados

Índice de Valor de Importancia

La Figura 2-70 muestra las especies de mayor importancia ecológica, las cuales son el Bilibili (*Guarea cinnamomea*) con un 124,3% y 40 árboles y Nacedero (*Sanchezia lutea*) con un 68% y 17 individuos. La cobertura de pastos arbolados del área de estudio se caracteriza por tener tendencia a la homogeneidad.

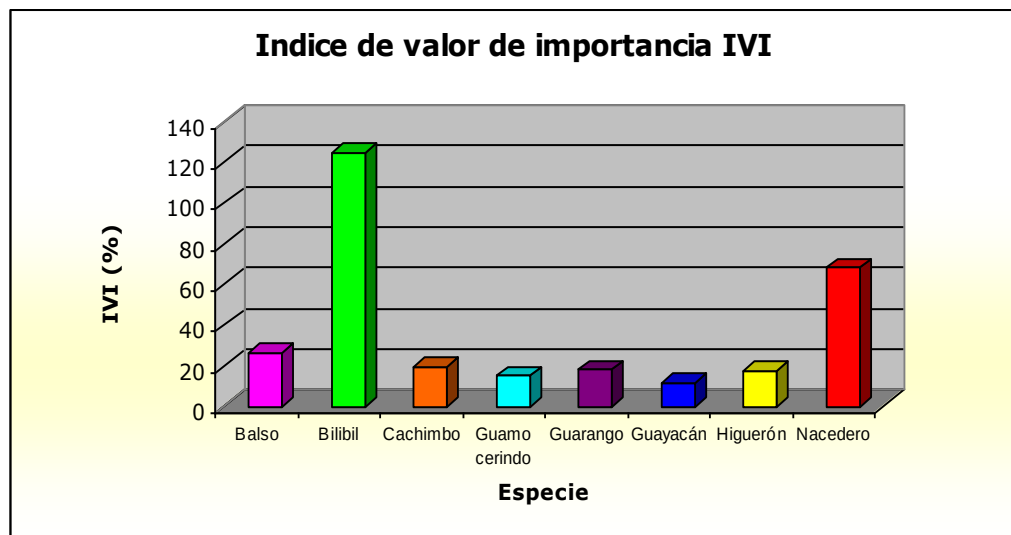


Figura 2-70. Índice de Valor de Importancia para fustales en Pastos arbolados

Los valores registrados en la Tabla 2-54 indican que no existe semejanza en la composición, estructura y dinámica de la unidad de cobertura debido a que el índice de valor de importancia difiere significativamente entre cada una de las especies.

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-54. Análisis estructural para fustales en Pastos arbolados

ANÁLISIS ESTRUCTURAL								
ESPECIE		ABUNDANCIA		FRECUENCIA		DOMINANCIA		I.V.I.
Cod	Nombre común	Aa	Ar %	Fa	Fr %	Da	Dr %	
1	Balso	8	10,1	50	10,0	0,22	6,4	26,5
2	Bilibili	40	50,6	100	20,0	1,856	53,6	124,3
3	Cachimbo	4	5,1	50	10,0	0,157	4,5	19,6
4	Guamo cerindo	3	3,8	50	10,0	0,042	1,2	15,0
5	Guarango	3	3,8	50	10,0	0,139	4,0	17,8
6	Guayacán	1	1,3	50	10,0	0,014	0,4	11,7
7	Higuerón	3	3,8	50	10,0	0,116	3,4	17,2
8	Nacedero	17	21,5	100	20,0	0,916	26,5	68,0
TOTAL		79	100,0	500,0	100,0	3,460	100,0	300,0

Fuente: C&MA Ltda, Trabajo de Campo, Noviembre 2009.

Coefficiente de mezcla

Para los pastos arbolados en un área de 0,10 Ha se encontró un total de 79 individuos representados en 8 especies. Con base en lo anterior, se puede definir este tipo de cobertura como tendiente a lo homogeneidad, ya que por cada especie se encuentra 10 árboles aproximadamente.

Grados de agregación para fustales en los pastos arbolados

De acuerdo con la Tabla 2-55, la mayoría de las especies inventariadas presentan un grado de agregación mayor a 2, lo cual significa que éstas se encuentran muy agrupadas en el sistema de pastos arbolados.

Tabla 2-55. Grado de agregación en Pastos arbolados (Mc. Guinness)

Nº	ESPECIE	Nº A	Fa	De	Do	Ga	PAR
1	Balso	8	50	0,50	4,00	8,0	$GA \geq a \ 2$
2	Bilibili	40	100	1,00	20,00	20,0	$GA \geq a \ 2$
3	Cachimbo	4	50	0,50	2,00	4,0	$GA \geq a \ 2$
4	Guamo cerindo	3	50	0,50	1,50	3,0	$GA \geq a \ 2$
5	Guarango	3	50	0,50	1,50	3,0	$GA \geq a \ 2$
6	Guayacán	1	50	0,50	0,50	1,0	$GA \geq a \ 1$
7	Higuerón	3	50	0,50	1,50	3,0	$GA \geq a \ 2$
8	Nacedero	17	100	1,00	8,50	8,5	$GA \geq a \ 2$

Fuente: C&MA Ltda, Trabajo de Campo, Noviembre 2009.

Distribución de especies por clase diamétrica para fustales en Pastos arbolados

Como se observa en la Figura 2-71, la distribución de clases diamétricas es unimodal, es decir que el 59,5% (47 individuos) de los árboles se encuentran en la primera clase, el 16,4% (13 individuos) en la segunda y el 21,5% (17 individuos) en la tercera clase, lo cual es una característica de un ecosistema con tendencia a la homogeneidad. Como

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-130

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

existe una mayor proporción de individuos en las categorías de tamaños inferiores, se puede garantizar el flujo de árboles en el futuro.

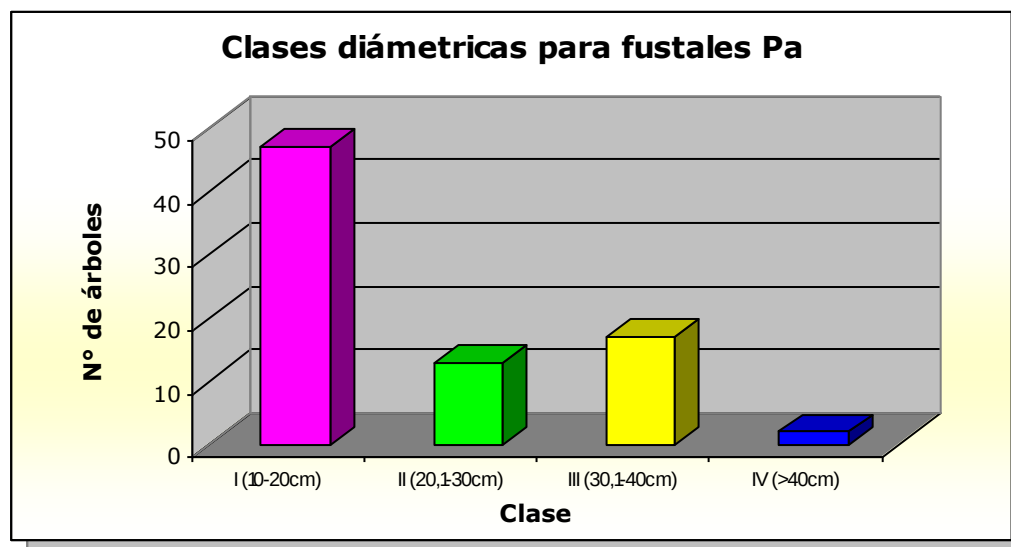


Figura 2-71. Número de árboles por clase diamétrica para fustales

Estructura vertical para fustales en Pastos arbolados

Método Ogawa

En la Figura 2-72 se puede observar que en los pastos arbolados se evidencian dos estratos, a pesar de la poca definición de los conglomerados de puntos. Esta cobertura está compuesta por especies llamadas dominantes y un estrato codominante.

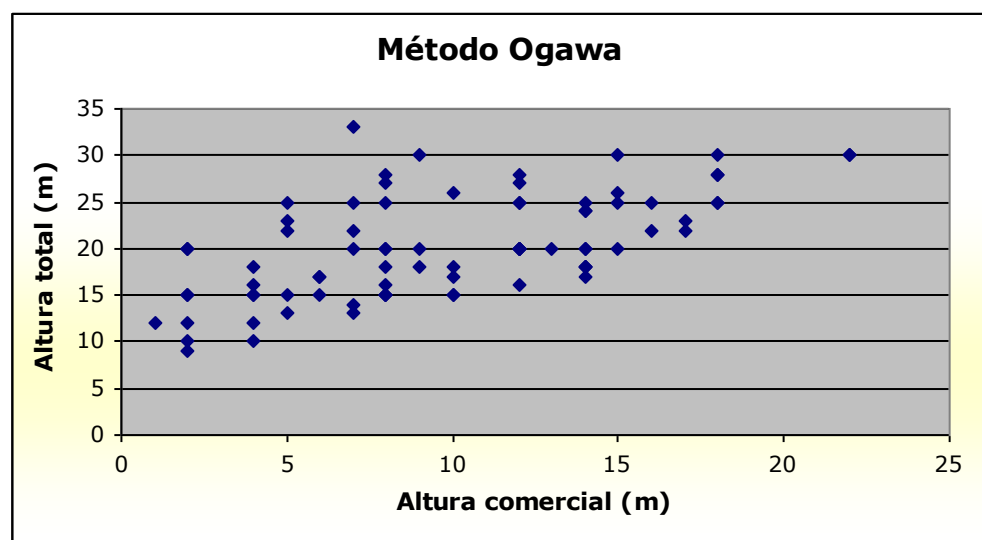


Figura 2-72. Estructura vertical método de Ogawa en Pastos arbolados

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-131

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, se puede concluir que los árboles de las pasturas son homogéneos, por lo que se genera cierto grado de competencia entre los individuos.

Volumen por especie para fustales en Pastos arbolados

Como se observa en la Tabla 2-56, el censo forestal estableció que la especie con mayor volumen corresponde a Bilibili (Guarea cinnamomea) con 1,856m³ y 40 árboles, seguida de Nacedero (Sanchezia lutea) con 0,916m³ y 17 árboles. El volumen promedio por especie muestreado corresponde a 0,31m³ y el volumen promedio calculado por especie para una hectárea a 3,10m³ de madera en bruto.

Tabla 2-56. Cálculo de volumen muestreado y aproximado

ESPECIE		0,10Ha			1Ha		
		Nº ARB	AB (m²)	VOL (m³)	Nº ARB	AB (m²)	VOL (m³)
Nº	NOMBRE COMÚN						
1	Balso	8	0,220	1,507	80	2,2	15,07
2	Bilibili	40	1,856	12,857	400	18,56	128,57
3	Cachimbo	4	0,157	0,9	40	1,57	9
4	Guamo cerindo	3	0,042	0,163	30	0,42	1,63
5	Guarango	3	0,139	0,534	30	1,39	5,34
6	Guayacán	1	0,014	0,084	10	0,14	0,84
7	Higuerón	3	0,116	1,018	30	1,16	10,18
8	Nacedero	17	0,916	7,485	170	9,16	74,85
TOTAL		79	3,460	24,548	790	34,6	245,48

Fuente: C&MA Ltda, Trabajo de Campo, Noviembre 2009.

Diversidad florística para fustales en Pastos arbolados

Método de Margalef

Representa la riqueza de especies en un sentido clásico, en función del número total de individuos. De acuerdo con la Figura 2-73 la unidad de muestreo forestal dos presenta mayor diversidad de especies.

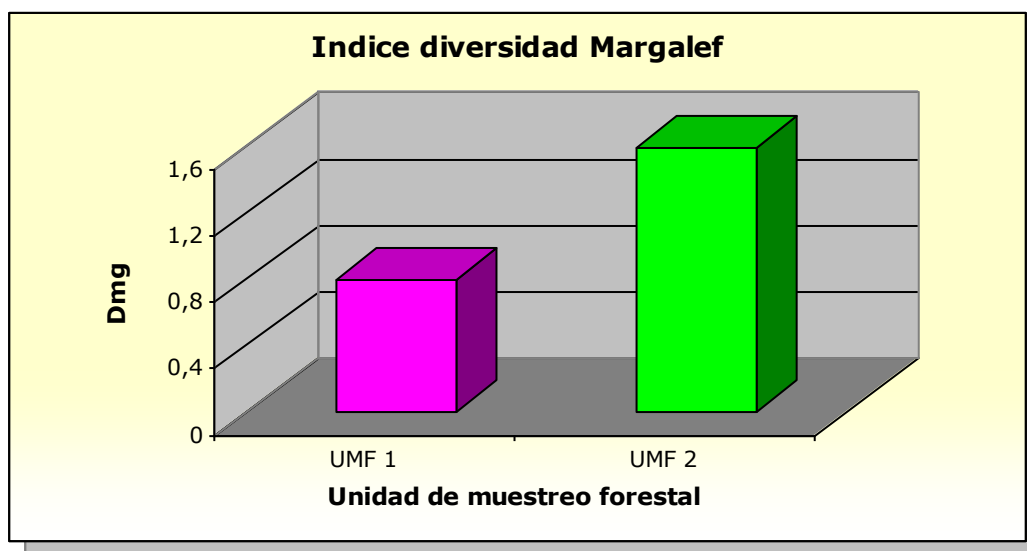


Figura 2-73. Índice de diversidad método Margalef

Regeneración natural en Pastos arbolados

Ésta se analizó teniendo en cuenta parámetros como composición florística, abundancia absoluta y relativa, frecuencia absoluta y relativa y el coeficiente de mezcla, con el fin de conocer la oferta de las especies para la conservación de la vegetación. Para la caracterización de la regeneración natural se realizaron subparcelas de 5x5 metros para Latizal, donde se inventariaron los individuos con un DAP < 10 cm y subparcelas de 2x2 metros para Brinzal, identificándose las plántulas con alturas inferiores a 150cm.

➤ **Latizales**

Composición florística

Como se observa en la Tabla 2-57 la riqueza florística del estadio sucesional joven esta constituido por 12 individuos, representados en 6 familias. La familia con mayor número de individuos es la Meliaceae (Figura 2-74).

Tabla 2-57. Composición florística para latizales en Pastos arbolados

COD	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	No. ARB
1	Achiotillo	<i>Vismia japurensis</i>	Hypericaceae	2
2	Bilibil	<i>Guarea cinnamomea</i>	Meliaceae	4
3	Capirón	<i>Calycophyllum spruceanum</i>	Rubiaceae	2
4	Nacedero	<i>Sanchezia lutea</i>	Acanthaceae	2
5	nn			1
6	Solimán	<i>Duroia hirsuta</i>	Rubiaceae	1
TOTAL				12

Fuente: C&MA Ltda, Trabajo de Campo, Noviembre 2009.

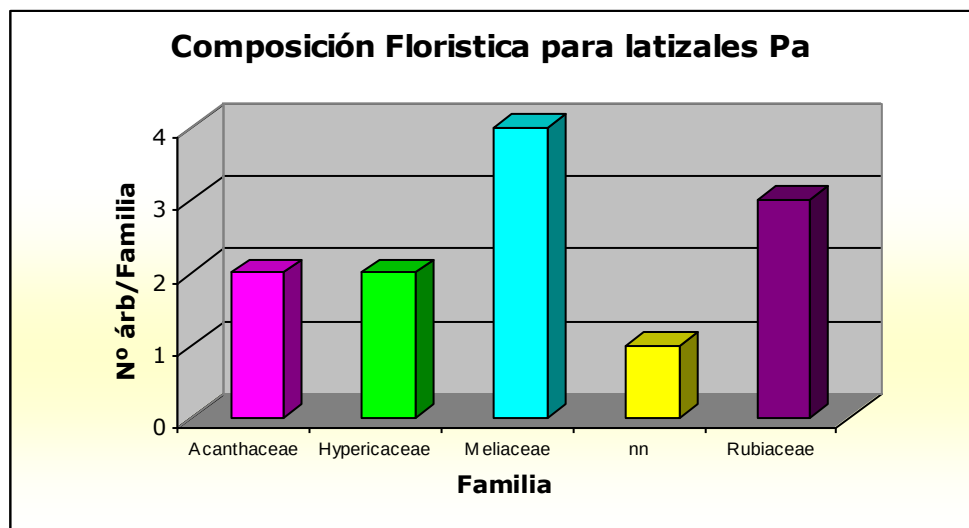


Figura 2-74. Composición florística para latizales en Pastos arbolados

Abundancia

En la Tabla 2-58 y Figura 2-75 se puede apreciar que la especie con mayor número de individuos corresponden a Bilibili (*Guarea cinnamomea*) con 4 individuos.

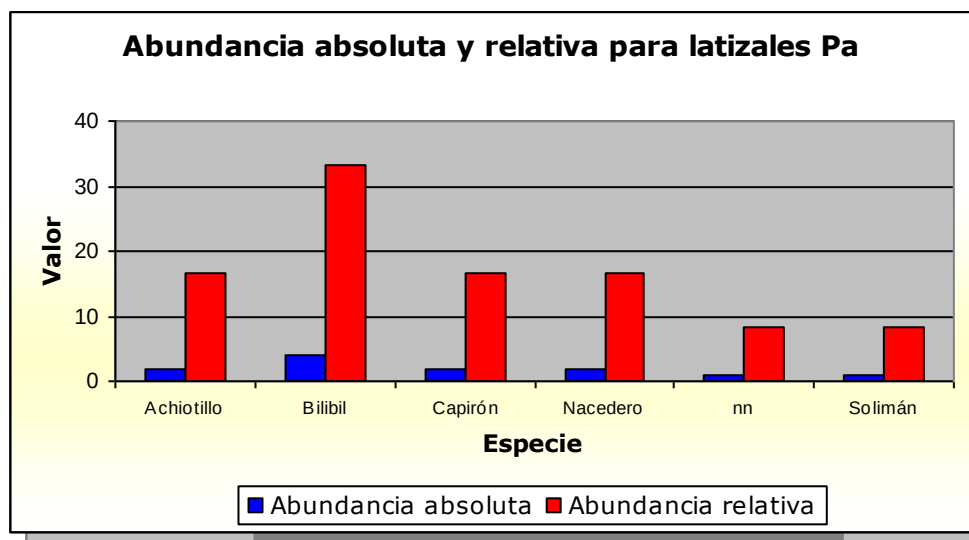


Figura 2-75. Abundancia absoluta-relativa para latizales

Frecuencia

Se encuentra representada por 6 especies y 12 individuos, como se puede apreciar en la Tabla 2-58 y Figura 2-76. Las especies Bilibili (*Guarea cinnamomea*) y Capirón (*Calycophyllum spruceanum*) son las especies más frecuentes en las unidades de muestreo forestal.

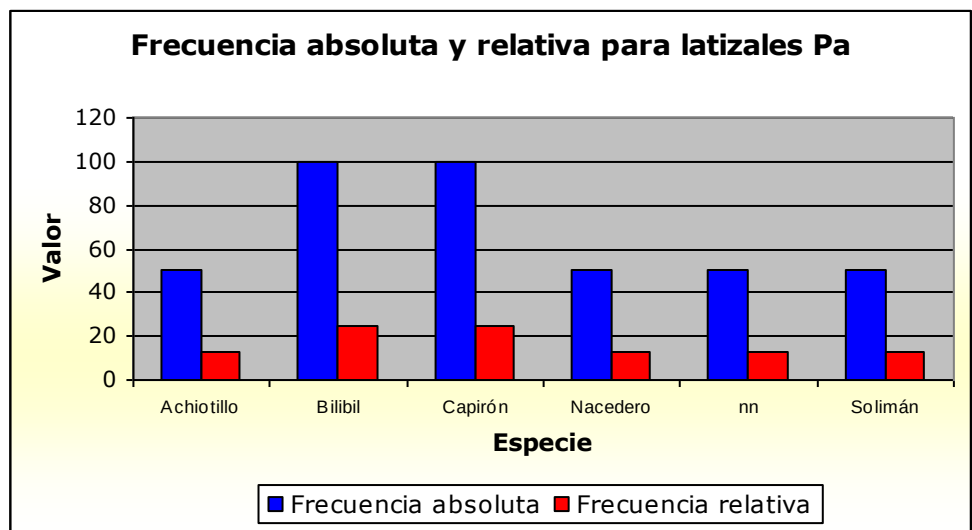


Figura 2-76. Frecuencia absoluta y relativa para latizales

Coefficiente de mezcla

En el censo forestal se encontró un total de 6 especies representadas en 12 individuos, demostrando que el estado sucesional joven presenta una composición heterogénea, debido a que a cada especie le corresponde en promedio 2 individuos aproximadamente, los cuales no son garantía de perdurabilidad de especies vegetales.

Tabla 2-58. Abundancia, frecuencia y coeficiente de mezcla categoría latizal

COD	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA		FRECUENCIA		CM
		Aa	Ar %	Fa	Fr %	
1	Achiotillo	2	16,7	50	12,5	0,33
2	Bilibili	4	33,3	100	25,0	0,67
3	Capirón	2	16,7	100	25,0	0,33
4	Nacedero	2	16,7	50	12,5	0,33
5	Nn	1	8,3	50	12,5	0,17
6	Solimán	1	8,3	50	12,5	0,17
TOTAL		12	100,0	400	100,0	2,00

Fuente: C&MA Ltda, Trabajo de Campo, Noviembre 2009.

➤ **Brinzales**

Composición florística

Como se observa en la Tabla 2-59 y Figura 2-77 la riqueza florística del estadio sucesional temprano está constituido por 15 individuos, representados en 8 familias, donde la familia Zingiberaceae tiene 7 plántulas.

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-59. Composición florística para brinzales en Pastos arbolados

COD	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	No. ARB
1	Helecho	<i>Asplenium cirrhatum</i>	Aspleniaceae	2
2	Jengibre	<i>Hedychium coronarium</i>	Zingiberaceae	7
3	Palma iraca	<i>Carludovica palmata</i>	Cyclanthaceae	1
4	Platanillo	<i>Calathea bantae</i>	Marantaceae	1
5	Zanca de mula	<i>Gonzalagunia affinis</i>	Rubiaceae	4
TOTAL				15

Fuente: C&MA Ltda, Trabajo de Campo, Noviembre 2009.

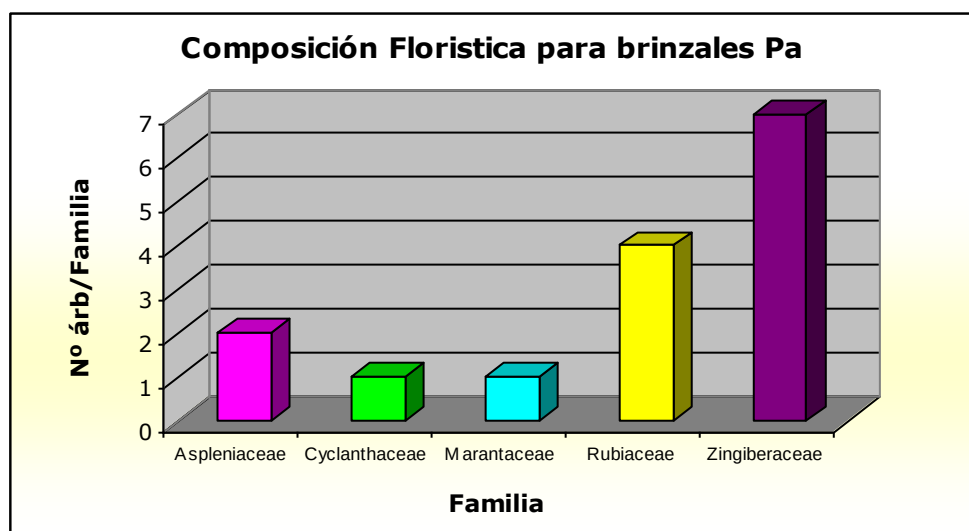


Figura 2-77. Composición florística para brinzales en Pastos arbolados

Abundancia

En la Tabla 2-60 y Figura 2-78 se puede evidenciar que las especies con mayor número de individuos en las unidades de muestreo corresponden a Jengibre (*Hedychium coronarium*) con un total de 7 plántulas; seguida de Zanca de mula (*Gonzalagunia affinis*) con 4 plántulas.

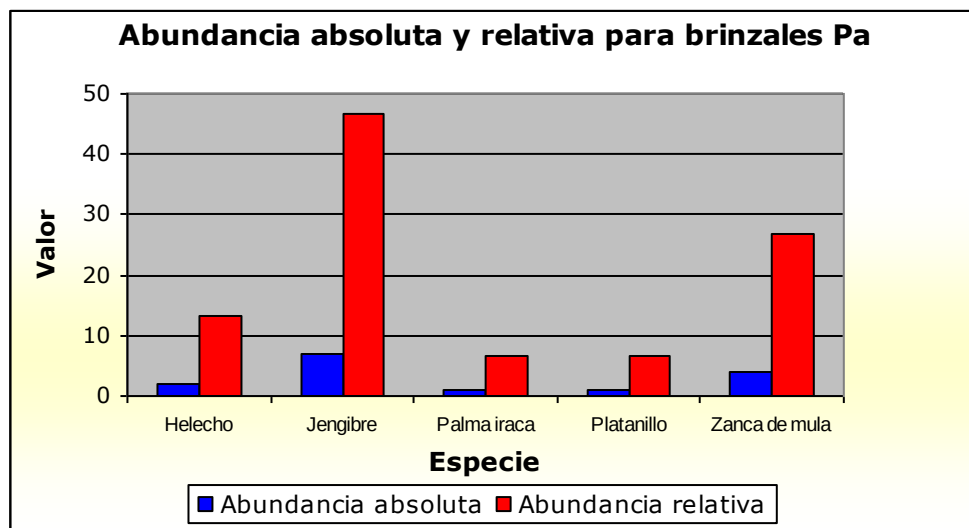


Figura 2-78. Abundancia absoluta-relativa para brinzales

Frecuencia

Se encuentra representada por 5 especies y 15 individuos, como se puede observar en la Figura 2-79 y Tabla 2-60, las especies más frecuentes en las unidades de muestreo forestal son Jengibre (*Hedychium coronarium*) y Zanca de mula (*Gonzalagunia affinis*), que se encuentran en las dos parcelas muestreadas.

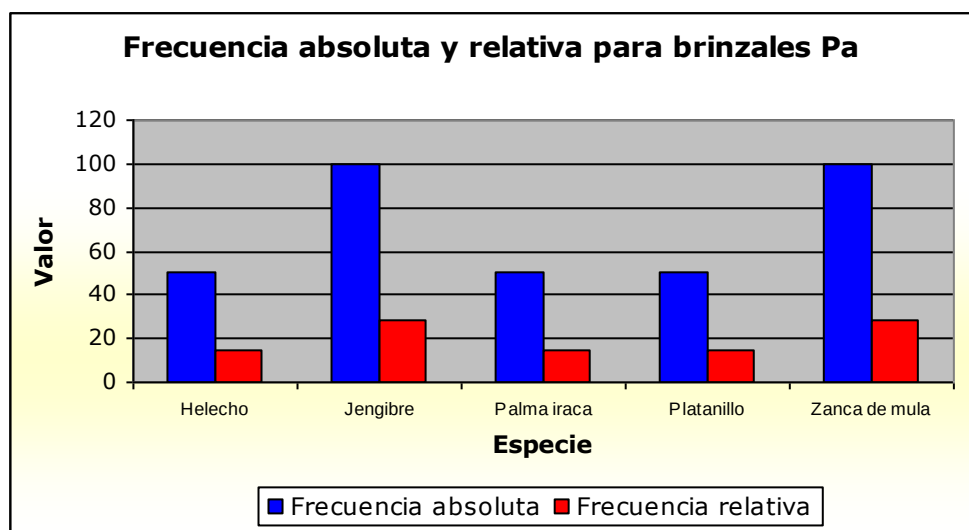


Figura 2-79. Frecuencia absoluta-relativa para brinzales

Coefficiente de mezcla

Se encontró un total de 5 especies representadas en 15 individuos, demostrando que el estado sucesional brinzal presenta una composición florística que tiende a ser heterogénea, debido a que a cada especie le corresponde en promedio 3 individuos (ver Tabla 2-60).

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-60. Abundancia, frecuencia y coeficiente de mezcla categoría brinzal

COD	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA		FRECUENCIA		CM
		Aa	Ar %	Fa	Fr %	
1	Helecho	2	13,3	50	14,3	0,40
2	Jengibre	7	46,7	100	28,6	1,40
3	Palma iraca	1	6,7	50	14,3	0,20
4	Platanillo	1	6,7	50	14,3	0,20
5	Zanca de mula	4	26,7	100	28,6	0,80
TOTAL		15	100,0	350	100,0	3,00

Fuente: C&MA Ltda, Trabajo de Campo, Noviembre 2009.

Efectos de la fragmentación

Un paisaje fragmentado puede describirse por atributos tales como número de fragmentos, tamaño, forma, grado de aislamiento, conectividad, tipo de matriz que rodea a los fragmentos, entre otros. Se ha demostrado que estas propiedades tienen una influencia directa o indirecta sobre la flora y la fauna. El tamaño y la forma de los fragmentos influyen sobre un número importante de fenómenos ecológicos y ambientales tales como la abundancia de los individuos, las especies, la extinción, la riqueza y composición de especies, la superficie de captación de lluvia, entre otros.

Algunas de las consecuencias biológicas de la fragmentación son la exclusión inicial de individuos y especies en fragmentos remanentes, lo que puede llevar a una extinción local y/o regional de especies; el aislamiento entre los fragmentos, efectos de borde y cambios en la composición y estructura de las especies, los cuales limitan la posibilidad de restauración y conectividad entre áreas remanentes; y la invasión de especies exóticas generando competencia con las especies silvestres y limitando la posibilidad de reclutamiento de juveniles.

El efecto de la fragmentación es particularmente crítico en áreas de bosques, debido a la fragilidad de estos ecosistemas, a su carácter de aislamiento y al grado de endemismo de las especies vegetales. Por otra parte, las áreas cubiertas con vegetación natural por zonas de cultivo y pastoreo han implicado una reducción de hábitat para especies de fauna y flora silvestres, además reduce la disponibilidad de recursos, flores, frutos y refugios para la fauna nativa.

En paisajes ya fragmentados, la composición de especies se ve alterada debido a que algunas especies son más vulnerables que otras ante una reducción del área, un incremento del aislamiento entre los fragmentos, los efectos de borde y otros factores que acompañan el proceso de fragmentación.

Es claro que el área de estudio posee un paisaje fragmentado, para el cual, se limita la posibilidad de restauración y conectividad entre áreas remanentes ya sea de Bosques secundarios o Rastrojos altos (como unidades sucesionales del bosque) por las constantes actividades antrópicas tendientes a favorecer los cultivos y pastos con labores culturales que impiden el crecimiento de especies pioneras, invasoras o de un

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-138

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

alto grado de proliferación por considerárseles como arvenses, que degradan la calidad de los pastizales de la región.

El objetivo de este estudio es cuantificar el nivel de cambio o transformación de las coberturas vegetales a través del tiempo que dure el proyecto, de lo cual se puede decir que los posibles cambios son de carácter negativo, pues el proyecto causa fragmentación en las actuales coberturas vegetales de bosques naturales, dado por la remoción del sotobosque por donde pasan las líneas de la sísmica. Sin embargo, el proyecto lo que busca es garantizar la no afectación del paisaje actual.

2.2.2 Fauna

La fauna es un elemento integral de casi todos los procesos socioeconómicos alrededor del territorio y de las actividades culturales de la comunidad. En el medio natural, al igual que los otros componentes naturales, la fauna es parte integral de los ecosistemas, y tiene un papel fundamental en su dinámica y equilibrio. La ocupación de hábitats y el nicho al que pertenecen resultan de vital importancia en el funcionamiento de los sistemas naturales, es decir desde el punto de vista de su relación integral con la flora de la región, es imposible mantener en equilibrio o en buen estado de salud ninguno de los dos grupos sin la dependencia del otro.

Los ecosistemas naturales se encuentran representados por un mosaico de recursos, que como parte de su equilibrio garantizan la permanencia de las diferentes especies tanto vegetales como animales. Esta visión integral de la fauna hace más evidente la necesidad de tener presente el referente espacial, temporal y las relaciones que tienen entre si los diferentes ecosistemas que representan los organismos naturales (Fundación Natura, 2006).

En Colombia, la gran variedad de componentes bioclimáticos, hidrológicos, geológicos y geomorfológicos han propiciado a lo largo del tiempo un amplio mosaico de ecosistemas que exhiben una inusitada riqueza en cuanto a formaciones vegetales, las cuales sustentan una gran diversidad biológica a nivel de genes y especies, a tal punto que Colombia es catalogado como el tercer país más megadiverso del mundo, siendo a su vez el primer país en riqueza de aves, el primero en anfibios (relación área/número de especies), segundo en peces, tercero en reptiles y cuarto en mamíferos (Franco & Bravo, 2005).

Colombia cuenta con casi el 10% de la biodiversidad mundial, en una extensión de 114.174.800 ha, equivalentes al 0,7% de la superficie continental del planeta (*Op cit.*); situación que hace imprescindible dedicar esfuerzos importantes hacia la conservación desde el nivel de genes hasta el de poblaciones y biomas.

La llanura amazónica propiamente dicha, o Bajo Putumayo, es un ecosistema de selva tropical húmeda, posee una variedad en flora en la región que ha sido menos intervenida por el ser humano, destacándose el uso medicinal de las plantas por las comunidades indígenas, que en unos 106 cabildos tratan de preservar la tradición, en especial alrededor del rito religioso del Yagé.

Pese a la diversidad de ecosistemas terrestres y acuáticos que posee el Putumayo, el estado colombiano no le ha dado un tratamiento adecuado a esta región para su

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-139

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

sostenibilidad humana y ambiental. El desarrollo de la región andina, con paisajes montañosos con vocación agrícola y ganadera, en poco o nada se parecen a los de la selva amazónica, que son los más vulnerables.

Su condición de frontera internacional y recientemente de cultivos ilícitos, por un lado, ha hecho que la presencia estatal se centre fundamentalmente en el despliegue de fuerza armada, y por el otro, que haya sido considerada por muchas décadas como uno más de los "territorios nacionales" o baldíos, que debían ser ocupados por campesinos desplazados por la violencia bipartidista de los años 50. El impacto de estas colonizaciones ha sido desastroso para el ecosistema: según CORPOAMAZONIA, se calcula que cada año se deforestan 25.043 hectáreas de bosques de maderas finas, como el amarillo, el cedro, el achapo, el granadillo y el peinemono. Luego de la tala, los colonos queman el suelo para sembrar productos como maíz, plátano, yuca y coca. Muchos se dedican a la ganadería extensiva. Lo que predomina en la región no es el latifundio, sino la pequeña propiedad, que cada vez se hace más dependiente de los agroquímicos para su explotación y rentabilidad.

Es claro que una de las principales causas del problema ecológico del Putumayo tiene que ver con estos y otros factores ligados a la cultura del 92% de sus pobladores, en su mayoría andinos, que no están preparados para enfrentar y comprender la pobreza, fragilidad y poca sostenibilidad de los suelos amazónicos.

Área de Influencia Indirecta (AII)

La información que se presenta a continuación constituye una aproximación al conocimiento de la composición y estructura de la comunidad faunística circundante al área de estudio del levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009, ubicado en los municipios de Puerto Guzmán y Piamonte, departamentos del Putumayo y Cauca respectivamente; en especial respecto a las condiciones actuales de hábitat (y a los distintos tipos de presión ejercida por las actividades antrópicas) con relación a cada uno de los grupos taxonómicos de vertebrados (mamíferos, aves, reptiles y anfibios) más representativos en el área de influencia indirecta del proyecto.

El registro de los diferentes taxones (Aves, Mamíferos, Anfibios y Reptiles) que se describe a continuación, se elaboró por información secundaria especializada (Cuervo et al. 1986, Alberico et al. 2000, Emmons 1997, Eisenberg 1989, Rodríguez 2000, Morales-Jiménez et al. 2004, Deffler 2003, Hilty & Brown 2001, Jaramillo 1993, Rodríguez-Mahecha & Hernández-Camacho 2002, Ceballos-Fonseca 2000, Acosta - Galvis 2000) e información de estudios ambientales realizados en la región (Estudio de Impacto Ambiental Campos Quillaginga, Cohembí y Quinde (Geoingeniería 2008); Estudio de impacto ambiental área de interés exploratoria localizada dentro del Bloque Coatí (ISAG Ltda. 2008); Actualización Plan de Manejo Ambiental área de exploración Sur Oriente (Geoingeniería 2007); Estudio de Impacto Ambiental para la Explotación del Área Suroriente (Consultoría y Medio Ambiente C&MA.2006); Plan de Manejo Ambiental para la Construcción y Operación de la Estación Quinde (Consultoría y Medio Ambiente C&MA.2005), Plan de Manejo Ambiental para la construcción y operación de la Estación Cohembí (Consultoría y Medio Ambiente C&MA, 2004). También se consultaron artículos sobre fauna silvestre para el área general publicada por entidades como Proaves, Fundación Natura, Conservación Internacional (CI) y

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-140

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

CORPOAMAZONIA. Lo anterior con el fin de generar un listado de las especies con presencia potencial en el área de estudio.

A los listados de las especies con presencia potencial en el área, se les incluyó información sobre las categorías ecológicas que da CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) para el año 2008 (www.cites.org) según su comercio, y de la misma forma, se cotejaron estos listados con los de especies amenazadas de la IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) del año 2009. Los libros rojos para Colombia publicados por el Instituto Alexander Von-Humboldt para mamíferos (2006), aves (Renjifo et al, 2002), reptiles (Castaño-Mora 2002), el libro rojo de anfibios de Colombia (Rueda-Almonacid et al. 2004), y la lista de especies amenazadas en el territorio nacional establecida por el MAVDT en su Resolución No. 0572 del 4 de mayo de 2005.

A continuación, se presenta la información sobre las especies animales pertenecientes a cada uno de los diferentes grupos de vertebrados que pueden estar presentes en el área de influencia indirecta del levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009.

2.2.2.1 Avifauna (Aves)

La avifauna colombiana es la más diversa del mundo y representa aproximadamente el 19% de las especies de aves (Hernández – Camacho 1993). Superando otros grandes de la megadiversidad como Brasil o Ecuador. Hasta la fecha para Colombia se han registrado un total de 1872 especies de aves de las cuales 1.793 tienen presencia confirmada en el país de acuerdo con lo reportado por Salaman y colaboradores (2009).

Para el AII se reportan 214 especies de aves potenciales, distribuidas en 61 Familias y 17 Órdenes. La familia mejor representada entre la avifauna de la región es la Tyrannidae (Atrapamoscas) con 12 especies, seguido por Psittacidae (Loros y Cascabelitos) y Trochilidae (Colibrís o Quinchas) con 11 especies, Ardeidae (Garzas) con 10 especies, y las familias restantes están constituidas de ocho a una especie (ver Figura 2-80).

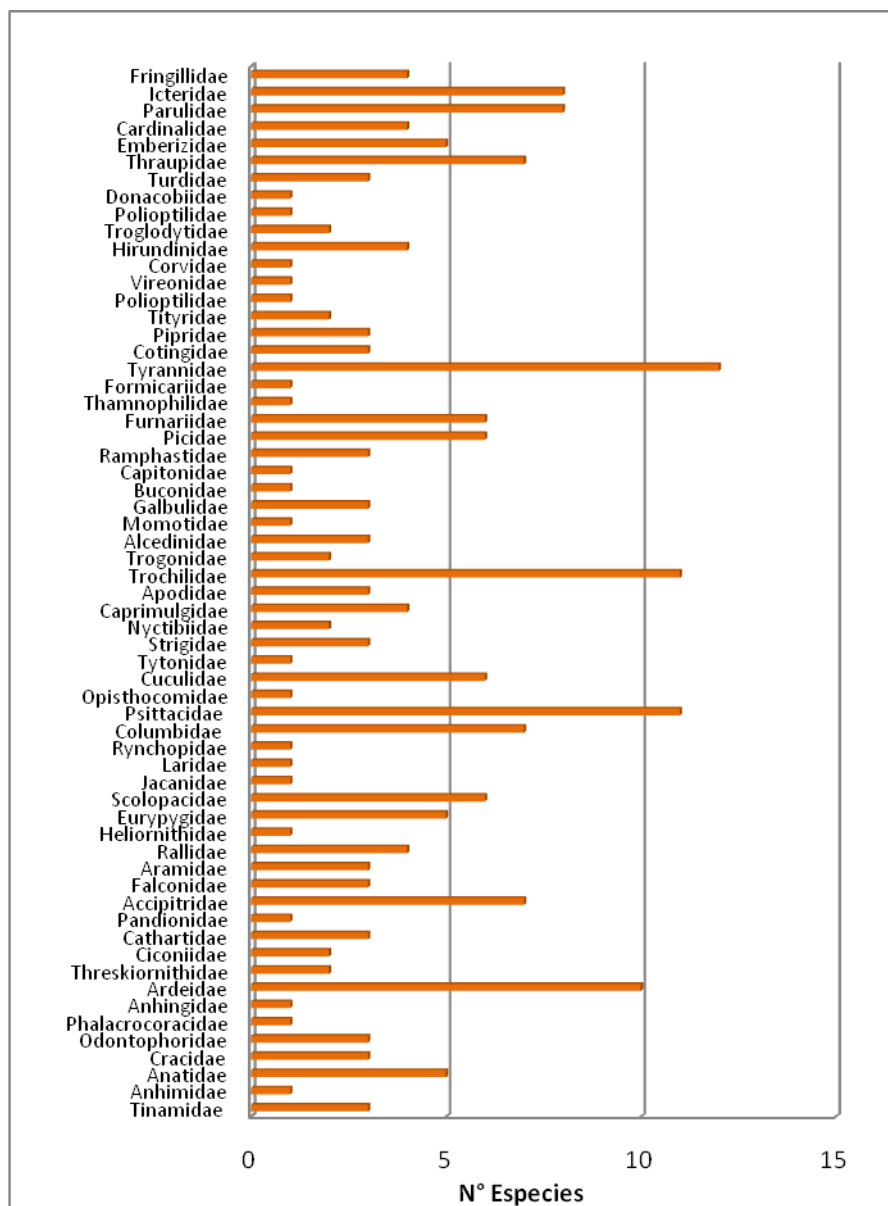


Figura 2-80. Avifauna con presencia potencial en el AII del proyecto

Fuente: Varios autores, recopilación C&MA, 2009

De forma general, se puede decir que una parte de la avifauna se ve favorecida por los cambios del medio, lo hacen por ampliación de sus hábitats (rastrojos y/o pastizales), por desaparición de sus predadores o competidores, o por la nueva oferta de alimentos (cultivos o de otras poblaciones animales en aumento).

2.2.2.2 Mastofauna (Mamíferos)

Los Mamíferos son un grupo importante dentro de los ecosistemas tropicales, ya que juegan un papel clave en el mantenimiento y la regeneración de los bosques, a través de procesos como la dispersión de semillas, polinización, folivoría y frugivoría (Fleming & Sosa 1994, Terborgh 1992); además, son componentes integrales de la religión,

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

cultura y la economía, igualmente son utilizados como alimento, mascotas y elementos decorativos por diferentes grupos étnicos (Morales- Jimenez et al., 2004).

Para el AII del proyecto, se registra un total de 69 especies, distribuidos en 58 géneros y 10 Órdenes (Tabla 2-61), esta diversidad equivale al 14% del total de las especies registradas para el país hasta el año 2000 por Alberico y colaboradores.

Tabla 2-61. Mamíferos con presencia potencial en el AII del levantamiento sísmico Canelo 2D -2009

MAMIFEROS	NOMBRE VULGAR
DIDELPHIMORPHIA	
<i>Caluromys</i> sp.	Maricoteas
<i>Didelphis albiventris</i>	Fara
<i>Didelphis marsupialis</i>	Chucha orejinegra
<i>Philander opossum</i>	Cuatrojos
PHYLLOPHAGA	
<i>Bradypus variegatus</i>	Perezoso de tres dedos
<i>Choloepus didactylus</i>	Oso perezoso
CINGULATA	
<i>Cabassous unicinctus</i>	Armadillo Coiletrapo
<i>Dasyus novemcinctus</i>	Gurre
<i>Priodontes maximus</i>	Armadillo trueno
VERMILINGUA	
<i>Cyclopes didactylus</i>	Oso dormilón
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Oso palmero
<i>Tamandua tetradactyla</i>	Oso hormiguero
CHIROPTERA	
<i>Carollia castanea</i>	Murciélago frutero castaño
<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago frutero común
<i>Phylloderma stenops</i>	Murciélago de cara pálida
<i>Sturnira spp.</i>	Murciélago de charreteras
<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago frutero mayor
<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago frutero jamaquino
<i>Artibeus hartii</i>	Murciélago achocolatado
<i>Platyrrhinus helleri</i>	Murciélago de listas claro
<i>Mimon crenulatum</i>	M. de hoja nasal crenulada
<i>Uroderma bilobatum</i>	M. constructor de toldos
<i>Desmodus rotundus</i>	Murciélago vampiro verdadero
PRIMATES	
<i>Callimico goeldii</i>	Chichico diablo
<i>Cebuella pygmaea</i>	Piel roja
<i>Saguinus fuscicollis</i>	boso de leche
<i>Saguinus nigricollis graelsi</i>	boso de leche
<i>Saimiri sciureus macrodon</i>	Mico soldado
<i>Cebus albifrons cuscinus</i>	Mico cariblanco
<i>Cebus apella</i>	Mico negro
<i>Aotus sp.</i>	Marteja
<i>Ateles belzebuth belzebuth</i>	Marimonda
<i>Lagothrix lagotricha lagotricha</i>	Mono choyo

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-143

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-61. Mamíferos con presencia potencial en el AII del levantamiento sísmico Canelo 2D -2009

MAMIFEROS	NOMBRE VULGAR
<i>Alouatta seniculus</i>	Cotudo
<i>Callicebus torquatus medemi</i>	Cotoncillo
<i>Callicebus cupreus discolor</i>	Tonge, cotoncillo
<i>Pithecia monachus milleri</i>	Mico volador
CARNIVORA	
<i>Atelocynus microtis</i>	Perro de monte
<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro
<i>Bassaricyon gabbii</i>	Solino
<i>Potos flavus</i>	Maco perro
<i>Nasua nasua</i>	Cusumbo
<i>Procyon cancrivorus</i>	Manilavado
<i>Eira barbara</i>	Collarejo
<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria
<i>Pteronura brasiliensis</i>	Nutria gigante
<i>Galictis vittata</i>	Churuco
<i>Puma yagouarondi</i>	Gato serval
<i>Leopardus pardalis</i>	Tigrillo podenco
<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo
<i>Panthera onca</i>	Tigre pintado
CETACEAE	
<i>Inia geoffrensis</i>	Tonina
<i>Sotalia fluviatilis</i>	Buefo
SIRENIA	
<i>Trichechus inunguis</i>	Manatí
ARTIODACTYLA	
<i>Pecari tajacu</i>	Zaino
<i>Tayassu pecari</i>	Serrillo
<i>Mazama americana</i>	Venado colorado
<i>Mazama gouazoubira</i>	Soche gris (Chontilla)
RODENTIA	
<i>Microsciurus flaviventer</i>	Ardita
<i>Sciurus spadiceus</i>	Ardilla Callamera
<i>Sciurus igniventris</i>	Ardilla colorada
<i>Coendou bicolor</i>	Puerco espín
<i>Coendou melanurus</i>	Puerco espín
<i>Coendou prehensilis</i>	Puerco espín
<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>	Chigüiro
<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	Guara
<i>Myoprocta acouchy</i>	Guara tintín
<i>Agouti paca</i>	Bogura
LAGOMORPHA	
<i>Silvilagus sp.</i>	Conejo silvestre

Fuente: Varios autores, recopilación C&MA, 2009

Las especies registradas están distribuidas en 12 Órdenes; los mejor representados son el Carnívora y Primates con el 20% cada uno, las causas de su alta representatividad pueden estar asociadas a su tamaño corporal y fácil avistamiento, aunque también a la disponibilidad de hábitats y recursos suficientes para mantener un amplio número de especies. Los Órdenes Chiroptera con el 16% y Rodentia con el 15%

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-144

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

(ver Figura 2-81), representan grupos de gran importancia tanto a nivel local como nacional teniendo en cuenta que comprenden cerca del 60% de la fauna de mamíferos del país.

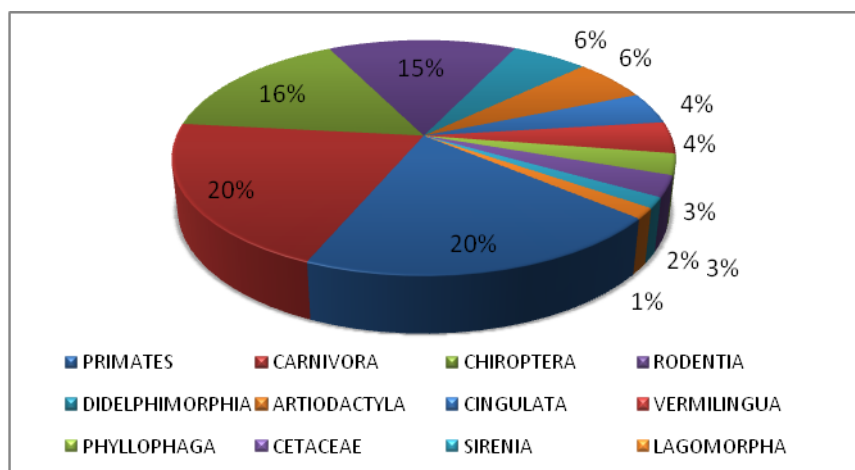


Figura 2-81. Órdenes representativos para las AII del proyecto.

Fuente: C&MA 2009

2.2.2.3 Herpetofauna (Anfibios y Reptiles)

Tomando en cuenta los Órdenes vivos de anfibios: Anura, Caudata y Apoda; en el mundo se ha reportado la existencia de más de 4.150 especies de anfibios pertenecientes a 334 géneros y 25 familias; en Colombia se encuentra más del 52% de las familias, el 20% de los géneros y casi el 17% de las especies del mundo. (Ruiz *et al.* 1996; Acosta-Galvis 2000), lo cual ubica a Colombia con gran privilegio como el país con mayor diversidad de anfibios en el planeta, con cerca de 700 especies descritas hasta ahora.

En la fauna anfibia nacional, es clara la dominancia de los anuros con 9 familias, 56 géneros y 651 especies (más del 93%), seguidos muy de lejos por los Apodos con 31 especies pertenecientes a 9 géneros y 3 familias y los Caudata quienes cuentan solamente con una familia, dos géneros y 17 especies (Ruiz *et al.*, *op cit.*; Acosta-Galvis, *op cit.*; Cochran & Goin, 1970).

En cuanto a los reptiles, hasta el momento, para Colombia se han reportado más de 475 especies pertenecientes a los Órdenes Squamata, Testudinata y Crocodylia. El más importante en número de especies es Squamata con 437 (92%). Dentro de éste, domina el suborden Serpentes con 222 (51%), seguido por Sauria con 210 (48%) y Amphisbaenia con 5 (1,1%). El segundo orden en riqueza es Testudinata con 32 especies (6,7%), y por último se presenta el orden Crocodylia con 6 (1,3%).

Con base en la información secundaria disponible, principalmente a partir de la literatura y de otros trabajos de campo realizados en el área y localidades cercanas, se presenta una lista de las especies tanto de anfibios como de reptiles, probables de ser encontradas en el área del proyecto. Los resultados se presentan en la Tabla 2-62.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-145

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-62. Presencia potencial en el AII del Levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Anura	Bufonidae	<i>Chaunus granulatus</i>	Sapo
		<i>Rhinella marina</i>	Sapo común, Sapo grande
		<i>Rhinella alata</i>	Sapo
	Dendrobatidae	<i>Colostethus spp.</i>	Sapito niñera del Vaupes
		<i>Amerega cf. Bilinguis</i>	Rana
		<i>Epipedobates spp.</i>	Rana
	Hylidae	<i>Hyloscirtus phyllonathus</i>	Rana de quebrada
		<i>Hypsiboas fasciatus</i>	Rana
		<i>Hyla spp.</i>	Rana
		<i>Dendropsophus triangulum</i>	Rana
		<i>Hypsiboas cinerascens</i>	Rana platanera
		<i>Hypsiboas punctatus</i>	Rana
	Leptodactylidae	<i>Eleutherodactylus buckleyi</i>	Rana
		<i>Eleutherodactylus chloronotus</i>	Rana
		<i>Eleutherodactylus dolops</i>	Rana
		<i>Eleutherodactylus elassodiscus</i>	Rana
		<i>Eleutherodactylus eriphus</i>	Rana
		<i>Eleutherodactylus gladiator</i>	Rana
		<i>Eleutherodactylus leoni</i>	Rana
		<i>Eleutherodactylus petersorum</i>	Rana
		<i>Eleutherodactylus pugnax</i>	Rana
		<i>Eleutherodactylus supernatis</i>	Rana
		<i>Eleutherodactylus thymelensis</i>	Rana
		<i>Eleutherodactylus unistrigatus</i>	Cutin de quito
		<i>Eleutherodactylus w-nigrum</i>	
		<i>pristimantis spp.</i>	Cualita
	Microhylidae	<i>Chiasmocleis bassleri</i>	Rana
		<i>Ctenophryne geayi</i>	Sapito apuntado
		<i>Hamptophryne boliviana</i>	Rana
	Brachycephalidae	<i>Oreobates quixensis</i>	Rana
Gymnophiona	Caeciliidae	<i>Caecilia orientalis</i>	Cecilia de tentáculos
		<i>Oscaecilia bassleri</i>	Anguila
		<i>Siphonops annulatus</i>	Anguila anillada
Crocodylia	Crocodylidae	<i>Caiman crocodilus</i>	Babilla
		<i>Melanosuchus niger</i>	Caimán negro
Suborden: Sauria	Gekkonidae	<i>Gonatodes albogularis</i>	Salamanqueja
		<i>Gonatodes coccinatus</i>	Salamanqueja
		<i>Hemidactylus frenatus</i>	Geko
		<i>Hemidactylus mabouia</i>	Geko
		<i>Thecadactylus rapicauda</i>	Geco gigante
		<i>Alopoglossus copii</i>	Camaleón
	Gymnophthalmidae	<i>Leposoma parietale</i>	Lagartija
		<i>Prionodactylus manicatus</i>	Camaleón
	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana común
	Polychrotidae	<i>Anolis spp.</i>	Lagartos
		<i>Anolis punctatus</i>	Lagartos
		<i>Anolis trachyderma</i>	Lagartos
		<i>Anolis transversalis</i>	Lagartos
	Teiidae	<i>Tupinambis teguixin</i>	Lobo pollero
		<i>Cnemidophorus lemniscatus</i>	Lobito

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-62. Presencia potencial en el AII del Levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Suborden: Serpentes	Boidae	<i>Eunectes murinus</i>	Güio
		<i>Epicrates cenchria</i>	Boa tornasol
		<i>Boa constrictor</i>	boa
	Colubridae	<i>Atractus spp.</i>	Serpiente
		<i>Chironius carinatus</i>	Lomo de machete
		<i>Clelia clelia</i>	Cazadora
		<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	Falsa coral
		<i>Micrurus mipartitus</i>	rabo de ají
	Elapidae	<i>Micrurus spp.</i>	Coral
		<i>Micrurus petersi</i>	Coral
		<i>Micrurus putamayensis</i>	Coral
	Viperidae	<i>Bothrops atrox</i>	Cuatro narices
		<i>Bothrops asper</i>	Mapana
		<i>Bothriechis schlegelii</i>	Yaruma, Granadilla
Testudinata	Chelidae	<i>Chelus fimbriatus</i>	Tortuga
		<i>Platemys plathycephala</i>	Tortuga
	Podocnemididae	<i>Podocnemis expansa</i>	Charapa
		<i>Podocnemis unifilis</i>	Terecay
	Testudinidae	<i>Geochelone denticulata</i>	Morrocay

Fuente: Varios autores, recopilación C&MA, 2009

La lista de las especies probables de Herpetofauna para la zona de influencia del proyecto incluye a 69 especies, de las cuales 36 (52%) pertenecen a la clase Amphibia y 33 (48%) a Reptilia (ver Figura 2-82). Las especies de **anfibios** probables para el área de influencia indirecta del proyecto se agrupan en 7 familias taxonómicas y 18 géneros y, las especies de **reptiles** probables se agrupan en 13 familias taxonómicas y 25 géneros (Tabla 2-62).

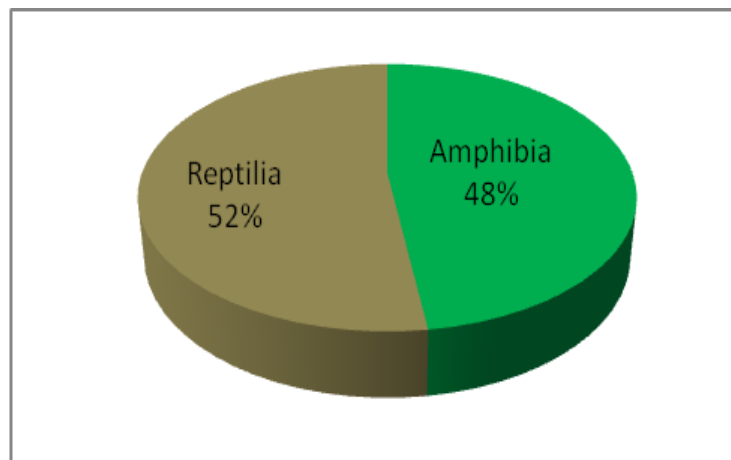


Figura 2-82. Composición de las clases Amphibia y Reptilia a partir de la información secundaria obtenida para el área de influencia indirecta del proyecto

Fuente, C&MA 2009

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-147

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Área de Influencia Directa (AID)

Metodología para recolección de información primaria

- **Recorridos y Observación Directa**

Se realizaron recorridos abarcando en lo posible la mayor cantidad de hábitats (Bosque, cañadas, rastrojos), éstos fueron de duración variable, y se observó y anotó el número de especies que se iban registrando en ellos. Los recorridos fueron diurnos ya que por seguridad no se permitían desplazamientos nocturnos ni permanecer en las áreas rurales en horas de la noche; las caminatas se hicieron en trochas abiertas, senderos dentro de los bosques actuales, orillas de los ríos, cultivos y áreas destapadas. Se realizó observación directa de especies en los árboles, se registraron huellas, semillas y frutos, madrigueras, heces y cualquier tipo de indicio que permitiera determinar la presencia de una o más especies en el área (Fotografía 2-34).



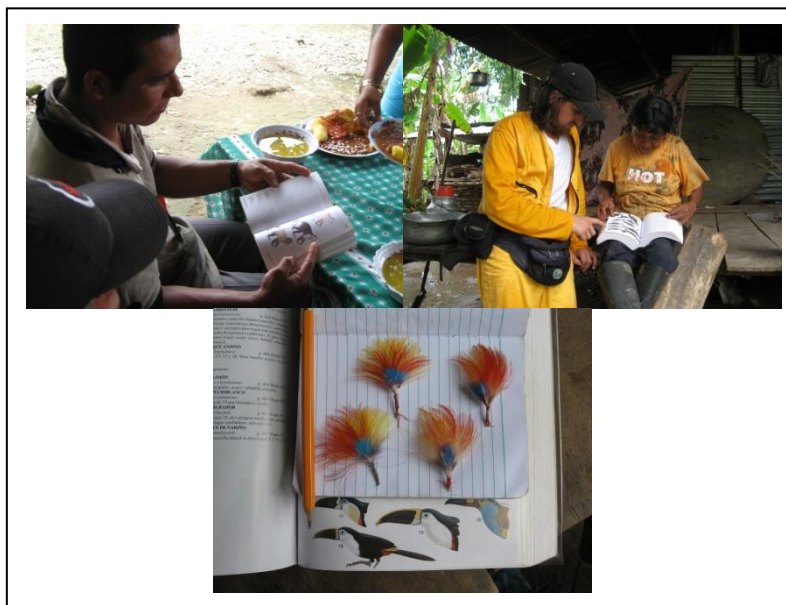
Fotografía 2-34. Secuencias de los recorridos en el AID del Levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-148

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

- **Encuestas**

Con ayuda de bibliografía especializada se hicieron encuestas informales a los habitantes del AID; se aprovecharon todos los espacios compartidos con la comunidad para averiguar sobre las especies de fauna que conocían en sus municipios (Fotografía 2-35)



Fotografía 2-35. Encuestas sobre fauna silvestre a la comunidad.

- **Mamíferos medianos y grandes**

Los animales dejan rastros variados de sus actividades como huellas, excrementos, mudas, cadáveres, nidos, alteraciones en la vegetación entre otras; cuya abundancia ha de ser proporcional a las poblaciones que las producen (Navarro y Muñoz, 2000). La utilización de métodos indirectos en los muestreos de fauna ayuda a detectar mamíferos medianos y grandes, los cuales son muy difíciles de observar debido a sus hábitos crepusculares o nocturnos, además de ser fácilmente perturbables por el mínimo ruido. Por estas razones, los rastros son una herramienta de vital importancia para trabajar en campo y evaluar la presencia de muchas especies que de otro modo serían casi imposibles de registrar, también se usan para determinar cómo está usando el hábitat en el que se encuentra (Aranda, 1981a; Navarro y Muñoz, 2000; Villalba y Yanosky, 2000 En Guzmán-Lenis & Camargo-Sanabria 2004). Durante las encuestas se evaluó la presencia de especies (Presa) como venados colorados (*Mazama americana*), picures (*Dasyprocta punctata*), lapas (*Cuniculus paca*) y también la presencia de depredadores como felinos (tigrillos, pumas y tigres).

- **Transectos de muestreo**

En la Tabla 2-63 se presentan las coordenadas de los transectos donde se realizaron los diferentes tipos de muestreo, en lo posible se trató de abarcar todos los tipos de hábitats presentes en el área de estudio, desde bosques hasta zonas de cultivo y pastizales, incluyendo áreas deforestadas (Fotografía 2-36).

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-149

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-63. Coordenadas de los sitios donde se realizaron los muestreos de fauna

DÍA	TRANSECTO			
	INICIO		FIN	
	ESTE	NORTE	ESTE	FIN
1: Buenos aires del mandar	1088470.35	589172.34	1090124.00	588506.00
2: El porvenir – nueva unión	1087433.48	593304.97	1085791.00	591855.44
3: San Luis	1086581.00	595454.00	1086345.59	595688.66
4: Puerto Rosario	1090329.74	599139.36	1091420.11	599230.60
5: La isla, san Cayetano y Las Delicias	1085449.00	597252.00	1088181.69	597347.94
6: Alpamanga	1088886.88	596087.40	1089539.18	596070.96
7: Caraño, Vergel y Los Almendros	1087432.27	600094.25	1085523.00	598787.00
8: La Gaviota y Esmeralda	1082783.66	600052.75	1085859.67	603141.49
9: Samaritana, Trojayaco y Villa del Prado	1086578.59	600808.65	1086803.81	601623.03

Fuente: C&MA, 2009



Fotografía 2-36. Algunos de los hábitats recorridos en el área de estudio

• Resultados y discusión

Avifauna (Aves)

A través del tiempo el hombre ha modificado gran parte de los ecosistemas, ocasionando un cambio en los paisajes originales, afectando significativamente la biodiversidad natural (Tilman 1999, Western 2001, August *et al.* 2002, Geist & Lambin 2002 citados por Molina – Martínez 2006); y por supuesto Colombia no es la excepción (Kattan 1997). Una gran porción de áreas en Colombia ha sido transformada por el expansionismo agrícola, la continua deforestación y los cultivos ilícitos, entre otras prácticas que están generando problemas en las diferentes poblaciones animales. Las aves han sido uno de los grupos más amenazados en Colombia, de las 1872 especies registradas para el 2008, 161 se encuentran en alguna categoría de amenaza (8.6 %), siendo la situación más preocupante que de estas el 45% son endémicas (Salaman *et al.* 2008).

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-150

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Las aves de Colombia se distribuyen casi uniformemente entre las cuatro grandes regiones del país: Caribe, 685; Pacífica, 637; Andina, 772 y Oriental, 894 especies. Como es de esperar, teniendo en cuenta el predominio de las provincias ecológicas húmedas en Colombia, más de las tres cuartas partes (1430 especies) habitan en regiones húmedas; 73% de las especies se encuentran en las tierras bajas o tropicales (por debajo de 1.000 m de altitud); 779 especies en el piso premontano y 532 por encima de los 2.000 m. (Renjifo et al. 2002). Esto se debe entre muchos otros factores a su privilegiada posición geográfica, donde confluyen los Andes del Norte, el mar Caribe, el océano Pacífico, la Amazonia y la Orinoquia. De otra parte, por su gran diversidad ecosistémica es usada transitoriamente por muchas especies de aves migratorias neárticas y australes. Junto a estos elementos, la avifauna colombiana representa cerca del 20% de la mundial con tan solo el 0,7% de la superficie continental del globo (Franco y Bravo, *op cit.*).

Las unidades de vegetación del área como bosques secundarios, bosques de galería, bosques maduros, rastrojos y pastizales y en menor proporción áreas de cultivo; así como los diferentes cuerpos de agua, constituyen los hábitats en la zona para las diferentes especies de aves. Con base en la información que se recopiló en campo, junto con la obtenida mediante encuestas a la población, se obtuvo un registro de 46 especies de aves (ver Tabla 2-64).

Tabla 2-64. Avifauna reportada para el AID del levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Anseriformes	Anhimidae (1)	<i>Anhima cornuta</i>	Buitre
	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pato güirigüiri
	Craciidae	<i>Ortalis guttata</i>	Guacharaca Variable
Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza del Ganado
		<i>Ardea cocoi</i>	Garza morena
		<i>Egretta thula</i>	Garza calzada
		<i>Egretta caerulea</i>	Garza azul
	Threskiornithidae	<i>Phimosus infuscatus</i>	Coquito
Falconiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Guala
		<i>Coragyps atratus</i>	Chulo
	Accipitridae	<i>Gampsonyx swainsonii</i>	Gavilancito Perlado
		<i>Buteo magnirostris</i>	Gavilán grillero
	Falconidae	<i>Daptrius ater</i>	Garrapatero
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Alcaraván
		<i>Actitis macularia</i>	Chorlito manchado
		<i>Tringa solitaria</i>	Andarrios Solitario
	Jacanidae	<i>Jacana jacana</i>	Gallito de agua

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-151

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-64. Avifauna reportada para el AID del levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
		<i>Phaetusa simplex</i>	Gaviotín Picudo
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara ararauna</i>	Guacamaya Azuliamarilla
		<i>Aratinga weddellii</i>	Perico Canoso
		<i>Brotogeris cyanoptera</i>	Periquito Aliazul
		<i>Pionus menstruus</i>	Cotorra Cabeciazul
		<i>Amazona farinosa</i>	Lora Real
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga major</i>	Cocinera
		<i>Crotophaga ani</i>	Giriguelo
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon viridis</i>	Trogon viridis
Coraciiformes	Galbulidae	<i>Galbalcyrhynchus leucotis</i>	Jacamar Orejiblanco
Piciformes	Bucconidae	<i>Monasa morphoeus</i>	Monjita Cantora
		<i>Chelidoptera tenebrosa</i>	Monjita Culiblanca
	Ramphastidae	<i>Ramphastos tucanus</i>	Tucán Silbador
		<i>Pteroglossus castanotis</i>	Pichí Bandirrojo
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes cayanensis</i>	Suelda Crestinegra
		<i>Myiozetetes similis</i>	Suelda Social
		<i>Tyrannus savana</i>	Tijereto
	Vireonidae	<i>Vireo olivaceus</i>	Verderón Ojirrojo
	Corvidae	<i>Cyanocorax violaceus</i>	Carriquí Violáceo
	Hirundinidae	<i>Tachycineta albiventer</i>	Golondrina Aliblanca
	Donacobiidae	<i>Donacobius atricapilla</i>	Cucarachero de Laguna
	Turdidae	<i>Turdus ignobilis</i>	Mirla
	Thraupidae	<i>Tachyfonus sp</i>	
		<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo
		<i>Thraupis palmarum</i>	Azulejo Barroso
	Icteridae	<i>Psarocolius angustifrons</i>	Oropéndola Variable
		<i>Psarocolius decumanus</i>	Oropéndola Crestada
		<i>Cacicus cela</i>	Arrendajo
		<i>Gymnomystax mexicanus</i>	Turpial Lagunero

Fuente: Trabajo de campo C&MA, 2009.

Para la avifauna reportada en el AID del Levantamiento Sísmico Canelo 2D - 2009, el Orden Passeriformes, que corresponde a las aves cantoras, fue el más diverso con 15 especies (33% del total de aves reportadas), el patrón encontrado corresponde con el conocido para la zona de la Amazonia Colombiana y en general para el Neotrópico. Este grupo de aves, está entre los vertebrados con mayor éxito evolutivo irradiando en una gran variedad y complejidad de estrategias hacia el medio ambiente. Son en su

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-152

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

mayoría terrestres y la configuración de sus dedos (tres adelante y uno atrás) les permite ser excelentes individuos arbóreos. Posteriormente, se ubican los Órdenes Ciconiiformes (garzas), Charadriiformes (andarríos, alcaravanes, gallitos) y Falconiiformes (halcones, águilas, gavilanes) compartiendo el mismo porcentaje de un 11%. Seguidamente están los Piciformes (carpinteros y tucanes) con el 9% y por último los Órdenes Anseriformes (guacharacas y algunos patos), Cuculiformes (jirigüelos o cuervos), Trogoniiformes (pájaros bobos) y Coraciiformes (barranqueros) (ver Figura 2-83).

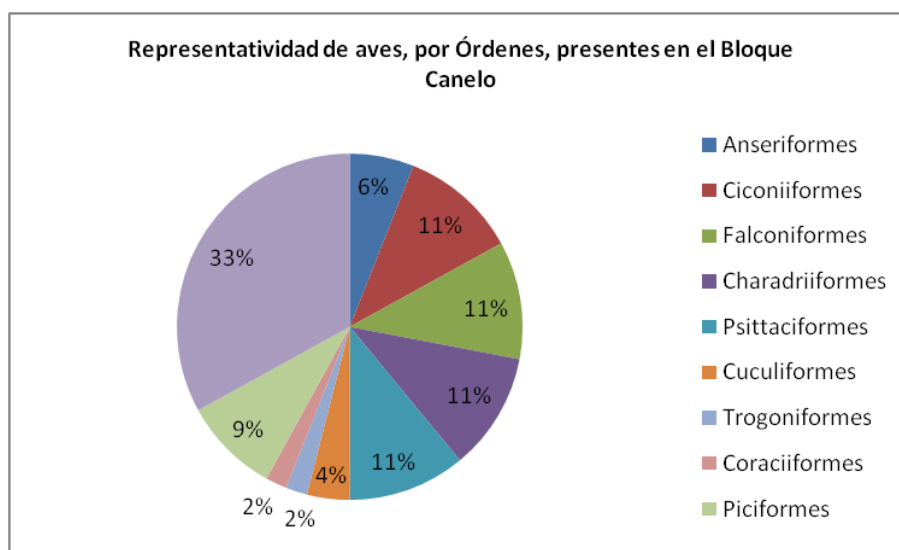


Figura 2-83. Representatividad de los Órdenes de avifauna en el AID

Fuente: C&MA 2009

Composición y estructura

En la Figura 2-84, se presenta la distribución de las 46 especies de aves por tipo de cobertura. Se observa una marcada dominancia de las áreas boscosas (Bosques secundarios, bosques de galería, bosques maduros). En segundo lugar, las zonas abiertas cada vez más abundantes en el área por la extracción de madera y la tala y quema para siembra de cultivos y pastos para el ganado, tienen un valor considerable en las especies que las utilizan; al igual que los rastrojos agrupan un número importante de bandadas mixtas que llegan a alimentarse de insectos y semillas. Finalmente, en tercer lugar están las aves que utilizan los ambientes acuáticos, representación importante por cuanto en el área del proyecto hay tres grandes ríos y otros cuerpos de agua pequeños.

Es necesario precisar que las aves utilizan uno o varios tipos de cobertura a partir de sus requerimientos ecofisiológicos y aunque hay algunas especies que requieren en mayor o en menor medida de un hábitat, la regla es la interacción de las especies en un mosaico de hábitats.

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

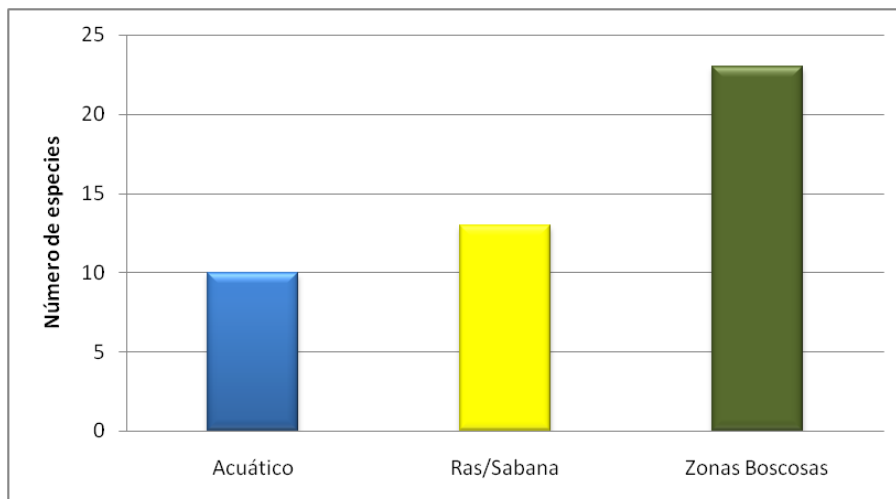


Figura 2-84. Hábitats que ocupan las especies presentes en el área de estudio

Fuente: C&MA 2009

En particular para la avifauna presente en el área del levantamiento sísmico, el hábitat está íntimamente relacionado con los diferentes tipos de vegetación presentes en cualquier lugar donde ocurran. En la zona se destacan los siguientes grupos de aves silvestres: **a)** Aquellas que desarrollan la mayor parte de sus actividades en los diferentes componentes de los medios acuáticos (barrancos, playas, lámina de agua, vegetación riparia, riberas, etc.); **b)** Las que se encuentran asociadas a sectores boscosos donde hay buena oferta tanto de material vegetal abundante al interior (néctar, semillas, frutos) como proteína animal disponible en rastros y potreros. **c)** Otro grupo que se ha adaptado a las modificaciones antrópicas del hábitat (zonas de uso agrícola), como es el caso de las garzas y demás aves que comparten el hábitat con el ganado y se llegan a encontrar en las casas de los habitantes, las zonas abiertas, cultivos, pastizales (arbolados o no). **d)** Las generalistas que son aquellas especies que por su adaptabilidad se mantienen vigentes en los parches de bosque secundario, bosque de galería, rastros bajos y altos, pastizales y áreas con espejo de agua así como ríos y quebradas, inclusive en áreas de cultivos, zonas abiertas y zonas pobladas.

En los pastizales y cultivos (zonas abiertas) es común encontrar a los jirigüelos y garrapateros, semilleros azulejos y, exclusivamente, en los pastizales abundan las palomas, tortolitas o abuelitas. En los ambientes silvícolas se pueden encontrar loros, hormigueros, martines pescadores, gallinetas, carpinteros.

En la actualidad la presencia de especies de gran volumen corporal como las guacharacas y los trogones (*Trogon viridis*), especies avistadas en campo durante los recorridos por el área, permite inferir la presencia de bosques amplios y medianamente intervenidos, es decir áreas con buena cobertura boscosa propicia para el mantenimiento de este tipo de especies.

En las zonas con vegetación dispersa o en los árboles aislados se registran el arrendajo (*Cacicus cela*,) y el carriquí (*Cyanocorax violaceus*). En las áreas donde se concentra el

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-154

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

ganado es posible observar la garza (*Bubulcus ibis*) y en los rastrojos bajos y cercas, a los jiriguelos (*Crotophaga ani*) y en general una variada gama de Passeriformes.

En zonas abiertas se registran el gallinazo (*Coragyps atratus*), el gavilán (*Buteo magnirostris*) y el garrapatero (*Daptrius ater*), y en general todas las aves consideradas de rapiña y carroñeras. Inclusive en la noche, despliegan también en estas zonas su actividad los búhos, lechuzas y bujíos. En áreas boscosas y/o parches de bosque, se pueden encontrar los trogones (*T. viridis*) y los carpinteros (*Campephilus* sp.); en los bordes de los bosques se pueden observar las guacamayas azuliamarillas, cotorras y pericos (*Ara ararauna*, *Pionus menstruus*, *Brotogeris cyanoptera*) en bandadas buscando refugio en las horas de la tarde.

En zonas anegadas o bajos donde se producen represamientos de agua y en las orillas cenagosas de los ríos se pueden registrar el pato guiriguiri (*Dendrocygna autumnalis*), las garzas (*Bubulcus ibis*, *Egretta caerulea*), los coquitos (*Phimosus infuscatus*).

Gremios tróficos

La dieta de las aves puede llegar a ser muy variada, dependiendo de la disponibilidad de alimento que haya en las diferentes épocas del año; por ejemplo, las semillas y los frutos solamente se presentan en ciertas épocas del año, por lo que las aves que los consumen, pueden comer insectos durante las etapas de escasez o migrar a lugares donde halla disponibilidad del recurso.

En la Figura 2-85 se encuentran registrados los gremios tróficos principales en los cuales se agrupan los Órdenes de aves presentes en el AID del área del Levantamiento Sísmico Canelo 2D - 2009. El gráfico muestra la importancia de cada uno de los gremios en la dieta de las especies, como ejemplo el Orden Passeriformes cuyas especies utilizan un amplio espectro de recursos alimenticios, pero en forma general su principal recurso son los insectos y posteriormente los frutos, caso contrario para los Psittaciformes (Guacamayas y pericos) que tienen una dominancia de las especies frugívoras. Se observa de modo general para la avifauna el predominio de las especies frugívoras e insectívoras (24% respectivamente); ésta representatividad puede estar motivada por la oferta de recursos predominantes en la zona durante el trabajo de campo.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-155

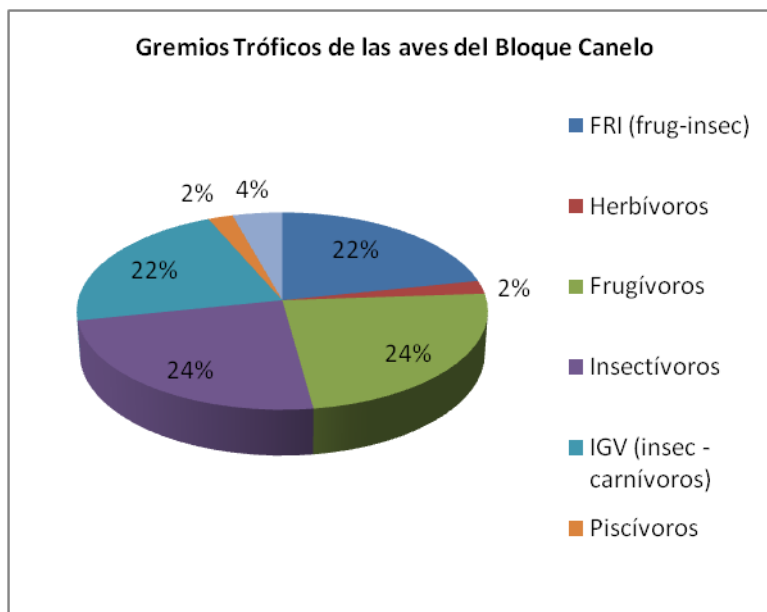


Figura 2-85. Representatividad de los gremios tróficos para la avifauna del AID del levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009

Fuente: C&MA, 2009

Para las especies insectívoras, el consumo de insectos se da ya sea como único recurso o como complemento de la dieta; como grupo de relevancia en esta categoría se registran las familias Donacobiidae (*cucarachero de laguna*) Hirundinidae (*golondrina aliblanca*), Cuculidae (*jirigüelos*), Tyrannidae, Ardeidae y Galbulidae (*jacamar orejiblanco*), cuyas especies aprovechan una amplia gama de recursos relacionados con la oferta. El hecho de que las especies insectívoras sean abundantes puede ser explicado porque en los bosques hay una gran variedad de insectos e invertebrados y en las áreas abiertas aledañas a ellos, hay abundancia de los mismos, también los charcos y quebradas ofrecen una fuente constante de este recurso donde se pueden encontrar tanto estadios juveniles (larvas) como adultos de una gran variedad de insectos. Las áreas de pastizales tanto naturales como artificiales y cultivos permiten la proliferación de insectos y otros invertebrados que a su vez favorecen a las aves insectívoras que se desplazan hasta ellos en busca de alimento, en otras palabras, es menor el esfuerzo de búsqueda y captura en áreas abiertas, que en áreas cerradas.

Por su parte, las especies piscívoras y carnívoras, integradas en el grupo de insectívoros grandes y carnívoros pequeños (IGV), están representadas por las familias Accipitridae, Jacanidae, Ardeide, Threskiornithidae y Anhimidae, las cuales no utilizan el recurso en particular, sino que aprovechan la disponibilidad estacional y se alimentan de otras especies como cangrejos, crustáceos, anfibios etc; las águilas y gavilanes (Accipitridae) tienen la labor de consumir a los pequeños roedores, culebras e insectos.

El chulo y el guala (*Coragyps atratus*, *Cathartes aura*) representan el grupo de los carroñeros, que cumplen la función dentro del ecosistema de mantener libre de cadáveres el medio, actúan como recicladores a gran escala.

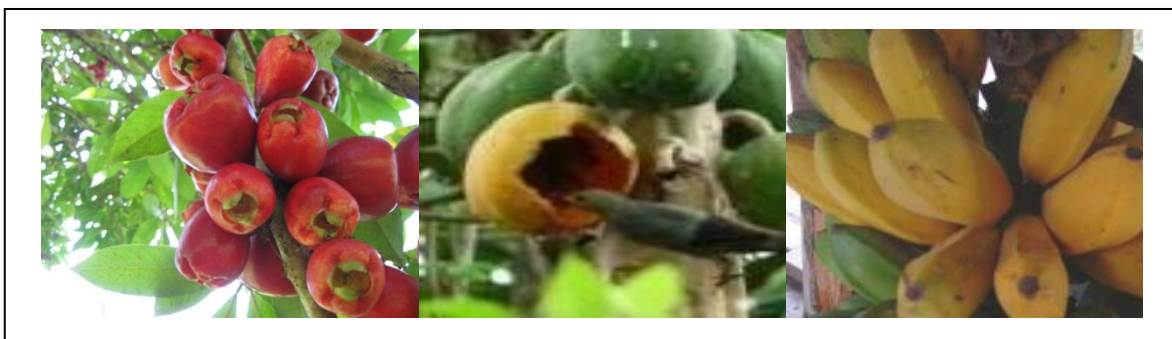
	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Recursos alimenticios disponibles para la avifauna del AID del proyecto

En el área de influencia directa del levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009 se registraron algunas de las fuentes de alimento disponibles para la avifauna. Las plantas involucradas en los procesos de sucesión primaria como las Melastomataceas y Solanaceas (Fotografía 2-37) son una fuente importante de recursos para las especies así como los frutos de marañones, papaya y plátano (Fotografía 2-38), que también son recursos incluidos en la dieta de especies frugívoras. Los nectarívoros aprovechan los periodos de floración de las especies para alimentarse en el área se observaron Orquideaceas, Malváceas, Calandras, Ruellias y Couroupitas. Generalmente estos recursos también son aprovechados por otros grupos como los mamíferos (Fotografía 2-37)



Fotografía 2-37. Frutos naturales que sirven de alimento de las aves frugívoras



Fotografía 2-38. Frutos de cultivo que sirven de alimento de las aves frugívoras

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	



Fotografía 2-39. Flores que sirven de alimento a las aves nectarívoras e insectívoras que aprovechan los insectos que se posan en ellas



Fotografía 2-40. Oferta de insectos para algunas aves insectívoras

Con lo anterior se puede concluir que a pesar de la reducción en las coberturas originales, se conserva aun un comportamiento trófico que cubre todas las posibilidades alimenticias. Desde insectos hasta vertebrados pequeños y desde néctar hasta frutos, pasando por plantas acuáticas, hojas y flores.

Categorías Relacionadas con los estados Poblacionales (Especies amenazadas, Endemismos y especies Migratorias)

Para el 2002, 112 especies de aves se encontraban amenazadas de extinción en el país es decir el 6.4% de la avifauna reportada (Renjifo *et al.* 2002), la principal causa de amenaza es la destrucción del hábitat, la cual afecta a 110 especies. Entre las causas principales de la destrucción del hábitat se pueden citar, la deforestación las actividades agropecuarias, la extracción de madera, los cultivos ilícitos y la destrucción de humedales entre otras. La segunda causa de amenaza es la presión selectiva ocasionada tanto por la cacería (de subsistencia o recreativa) como el tráfico de mascotas. El comercio de especies silvestres y sus productos derivados es una actividad económica de gran importancia en el ámbito mundial. Colombia, uno de los países de mayor diversidad biológica del mundo, está catalogada en el mercado internacional, como un país productor y por lo tanto, exportador de recursos naturales. Aunque el comercio de especies silvestres y sus productos derivados ha sido una actividad económica de gran importancia, una larga historia de explotación de sus especies ha puesto en peligro la supervivencia de ciertas poblaciones silvestres, muchas hoy seriamente amenazadas (Roda 1998^a, Franco 1998, Renjifo *et al.* 2002).

Para el AID del proyecto se registran 9 especies incluidas en el apéndice II del Cites es decir, especies que en la actualidad no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero podrían llegar a serlo a menos que el comercio esté sujeto a una

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-158

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

reglamentación, y tres en el apéndice III. Ninguna de las registradas para el área de estudio se encuentra incluida en los listados de IUCN o Libro Rojo de aves.

Tabla 2-65. Avifauna presente en el AID Incluida dentro del CITES y especies migratorias

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CITES			IUCN/L.Rojo
		I	II	III	
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pato güirigüiri			X	
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza del Ganado			X	
<i>Gampsonyx swainsonii</i>	Gavilancito Perlado		X		
<i>Buteo magnirostris</i>	Gavilán grillero		X		
<i>Daptrius ater</i>	Garrapatero		X		
<i>Ara ararauna</i>	Guacamaya Azuliamarilla		X		
<i>Aratinga weddellii</i>	Perico Canoso		X		
<i>Brotogeris cyanoptera</i>	Periquito Aliazul		X		
<i>Pionus menstruus</i>	Cotorra Cabeciazul		X		
<i>Amazona farinosa</i>	Lora Real		X		
<i>Ramphastos tucanus</i>	Tucán Silbador		X		
<i>Pteroglossus castanotis</i>	Pichí Bandirrojo			X	

Fuente: trabajo de campo C&MA, 2009

Para el área del levantamiento sísmico se registran 45 aves residentes en Colombia, y una migratoria, el *Vireo oliváceus*, (verderón ojirrojo), que es una especie que se reproduce en América del Norte y pasa el invierno en países tropicales como Colombia; generalmente su permanencia en el país se registra desde Agosto hasta Mayo, estas aves tienen un ciclo de vida muy complejo, pues deben explotar hábitat muy separados geográficamente, en función de sobrevivir y reproducirse. Esto aparentemente puede aumentar su potencial reproductivo, pero también incrementa la posibilidad de exponerse a múltiples riesgos ambientales y antrópicos en los lugares que visitan y durante sus recorridos (Degraaf & Rappole, 1995).

Respecto a los endemismos, cabe mencionar que luego de revisar la información secundaria, se llegó a la conclusión de que ninguna de las especies reportadas para la zona de estudio se incluyen dentro de los listados de las aves endémicas de Colombia elaborados por Stiles (1997).

Importancia ecológica y grado de influencia antrópica

Las aves son importantes ecológicamente porque fuera de actuar en la cadena trófica ayudando a mantener el equilibrio natural de los ecosistemas, son uno de los vertebrados que intervienen en mayor proporción en la dispersión de semillas, ayudando a la regeneración natural de la cobertura vegetal y a la polinización de diversas plantas con flores.

El área de estudio ha estado expuesta a intervenciones antrópicas, relacionadas con adecuación de cultivos, sectores de ganadería, apertura de vías, tala y

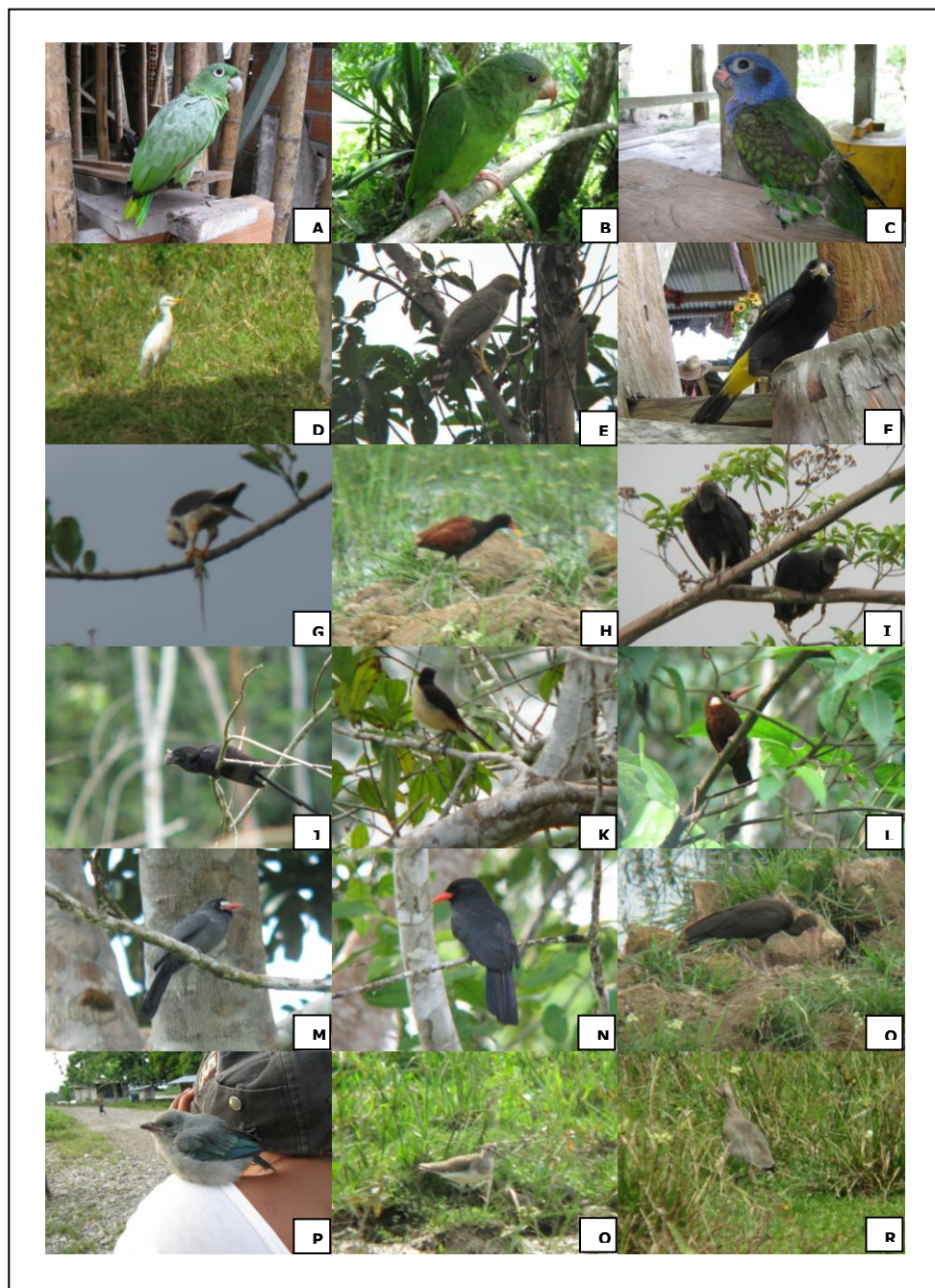
Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-159

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

aprovechamiento de árboles, entre las principales actividades, siendo el grupo de las aves, el que mejor se ha adaptado a estos cambios. No obstante, la tala y quema de vegetación, es uno de los principales factores que perjudica el hábitat y los corredores de movimiento de estos animales, ya que la gran mayoría elabora sus nidos en los árboles y consigue gran parte de su dieta alimenticia como frutas, semillas, insectos y otros artrópodos en los bosques y árboles de los potreros. Adicionalmente, la pérdida de cobertura vegetal, afecta la abundancia de corrientes de agua en el área de estudio, siendo fuentes importantes de agua para consumo humano y animal.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-160

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	



Fotografía 2-41. a) Amazona farinosa, b) Brotogeris cyanoptera, c) Pionus menstruus d) Bubulcus ibis, e) Buteo magnirostris, f) Cacicus cela g) Gampsonyx swainsonii, h) Jacana jacana, i) Coragyps atratus j) Crotophaga ani, k) Donacobius atricapillus, l) Galbalcyrhynchus leucotis m) Monasa morphoeus, n) Monasa nigrifrons, o) Phimosus infuscatus p) Thraupis episcopus, q) Tringa flavipes, r) Vanellus chilensis

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-161

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Mastofauna (Mamíferos)

Composición y estructura

En el Área de Influencia Directa del proyecto (municipios de Puerto Guzmán y Piamonte, departamentos de Putumayo y Cauca) se registraron 77 especies de mamíferos distribuidos en 11 órdenes y 40 géneros (Tabla 2-66). Cabe resaltar que a pesar de las condiciones de seguridad se realizaron recorridos y métodos de captura para tener un listado más completo del área. Del total de especies registradas el mayor porcentaje (51%) equivale a las especies registradas por medio de encuestas (2), las capturas (3) pertenecientes a murciélagos encontrados en los techos de algunas viviendas, totalizan un 9% y junto con las observaciones directas en campo (Huellas y/o vocalizaciones, ejemplares) (40%) suman el 49% restante, es decir los diferentes métodos tanto directos como indirectos utilizados para el registro de especies (sin incluir encuestas), fueron efectivos teniendo en cuenta que se realizó un censo pseudo-muestral de acuerdo con la metodología propuesta por Rabinovich (1978).

Tabla 2-66. Mamíferos registrados para el área de estudio

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE VULGAR
DIDELPHIMORPHIA	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Comadreja, Chucha
		<i>Glironia venusta</i>	
		<i>Philander andersoni</i>	
		<i>Metachirus nudicaudatus</i>	
		<i>Philander opossum</i>	
PHYLLOPHAGA	Bradypodidae	<i>Bradypus variegatus</i>	
	Megalonychidae	<i>Choloepus didactylus</i>	
CINGULATA	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo, Cachicamo
		<i>Dasypus kappleri</i>	Armadillo, Cachicamo
		<i>Cabassous unicinctus</i>	Armadillo Coiletrapo
VERMILINGUA	Myrmecophagidae	<i>Priodontes maximus</i>	Ocarro
		<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Oso palmero
		<i>Tamandua tetradactyla</i>	Oso melero
CHIROPTERA	Emballonuridae	<i>Cormura brevirostris</i>	Murciélago
		<i>Saccopteryx bilineata</i>	Murciélago
	Noctilionidae	<i>Noctilio albiventris</i>	Murciélago
		<i>Noctilio leporinus</i>	Murciélago
	Phyllostomidae	<i>Chrotopterus auritus</i>	Murciélago
		<i>Macrophyllum macrophyllum</i>	Murciélago
		<i>Micronycteris megalotis</i>	Murciélago
		<i>Phyllostomus latifolius</i>	Murciélago
		<i>Tonatia saurophila</i>	Murciélago
		<i>Vampyrus spectrum</i>	Murciélago
		<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago
		<i>Rhinophylla fischeriae</i>	Murciélago

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-162

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-66. Mamíferos registrados para el área de estudio

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE VULGAR
		<i>Sturnira magna</i>	Murciélago
		<i>Sturnira tildae</i>	Murciélago
		<i>Artibeus obscurus</i>	Murciélago
		<i>Artibeus planirostris</i>	Murciélago
		<i>Chiroderma salvini</i>	Murciélago
		<i>Chiroderma villosus</i>	Murciélago
		<i>Platyrrhinus infuscus</i>	Murciélago
	Vespertilionidae	<i>Myotis simus</i>	Murciélago
	Molossidae	<i>Molossus ater</i>	Murciélago
PRIMATES	Cebidae	<i>Callimico goeldii</i>	
		<i>Cebuella pygmaea</i>	
		<i>Saguinus fuscicollis</i>	
		<i>Saguinus nigricollis</i>	
		<i>Saimiri sciureus</i>	
		<i>Callicebus torquatus</i>	
		<i>Cebus albifrons</i>	
	Aotidae	<i>Aotus trivirgatus</i>	
	Atelidae	<i>Lagothrix lagotricha lagotricha</i>	
		<i>Alouatta seniculus</i>	Aullador colorado, Araguato
		<i>Cebus apella</i>	Mico maicero
		<i>Ateles belzebuth</i>	Marimonda
	Pitheciidae	<i>Pithecia monachus milleri</i>	Mico volador
CARNIVORA	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	Ulama
		<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria
		<i>Pteronura brasiliensis</i>	Perro de agua
	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro común
	Procyonidae	<i>Potos flavus</i>	Marteja
		<i>Nasua nasua</i>	
	Felidae	<i>Panthera onca</i>	Tigre, Jaguar
		<i>Puma yagouaroundi</i>	Gato pardo
		<i>Leopardus pardalis</i>	Tigrillo
		<i>Puma concolor</i>	León
PERISSODACTYLA	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	Danta
ARTIODACTYLA	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Saíno
		<i>Tayassu pecari</i>	Cafuche
	Cervidae	<i>Mazama americana</i>	Soche colorado
		<i>Mazama gouazoubira</i>	Soche gris
RODENTIA	Sciuridae	<i>Sciurus igniventris</i>	Ratón
		<i>Sciurus spadiceus</i>	Ratón
	Muridae	<i>Rattus norvegicus</i>	Rata
		<i>Neacomys tenuipes</i>	Rata

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-163

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-66. Mamíferos registrados para el área de estudio

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE VULGAR
		<i>Oecomys bicolor</i>	Rata
		<i>Oryzomys alfaroi</i>	Rata
		<i>Dactylomys dactylinus</i>	Rata
		<i>Proechimys simonsi</i>	Rata
		<i>Mus musculus</i>	Rata
		<i>Rattus rattus</i>	Rata
	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	Ñeque, Picure
	Hydrochaeridae	<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>	Chigüiro
	Agoutidae	<i>Cuniculus paca</i>	Lapa
	Erethizontidae	<i>Coendou prehensilis</i>	Puerco espín
LAGOMORPHA	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo

Fuente: trabajo de campo C&MA, 2009

El orden Rodentia fue el mejor representado con 6 familias y 14 especies; le sigue el Orden Chiroptera con 5 familias y 21 especies; el Orden Primates con cuatro familias y 13 especies (24%) y el Carnivora con cuatro familias y 10 especies (ver Figura 2-86). De las especies registradas, 11 fueron registradas por métodos directos (observación de huellas, pieles y o animales en cautiverio) (Fotografía 2-42)

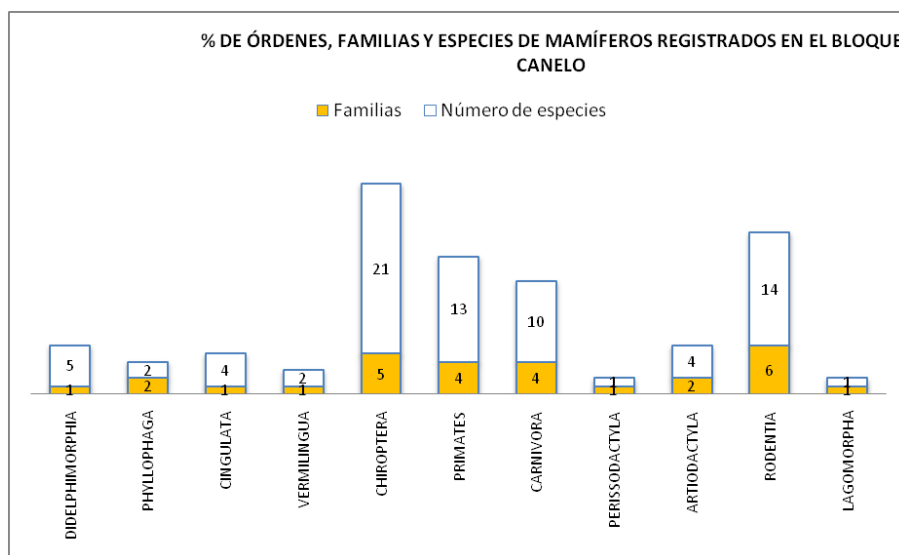
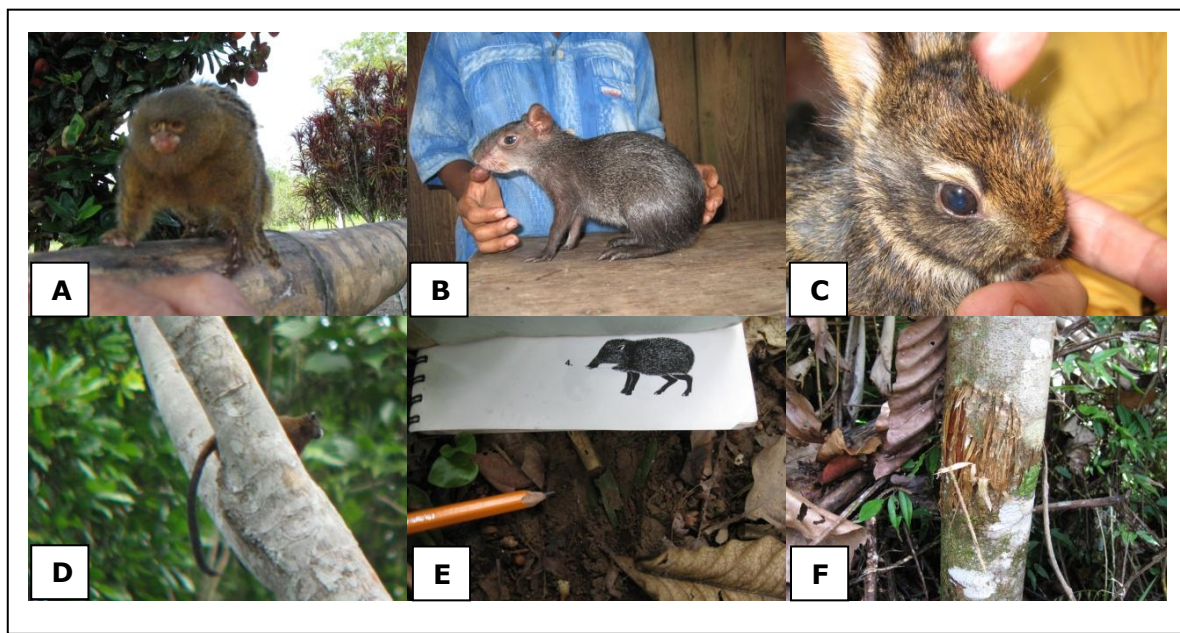


Figura 2-86. % de Órdenes de mamíferos registrados en el área del proyecto

Fuente. C&MA 2009

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	



Fotografía 2-42. Evidencias de mamíferos en campo a) *Cebuella pigmea* b) *Dasyprocta fuliginosa* c) *Sylvilagus brasiliensis* d) *Sanguinus fuscicollis* e) Huellas de *Tayassu pecari* f) Huellas de arañazos de trigrillo

Los Órdenes (Rodentia y Chiroptera) están con certeza mejor representados en el área (número de familias y de especies), y de hecho seguirían la tendencia registrada por diferentes autores para zonas bajas donde forman la mayor parte de la fauna de mamíferos.

Gremios tróficos y fuentes naturales de alimentación de las especies más representativas, en cada uno de los ecosistemas

En los recorridos de observación realizados se encontraron frutos de diferentes plantas, utilizados por murciélagos, primates, lapas, tintines, ardillas y guaras. Estos a su vez hacen parte de la dieta de los carnívoros y aves rapaces, dándole continuidad a la cadena alimenticia. (Fotografía 2-43).

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	



Fotografía 2-43. Frutos de diversas plantas que sirven como alimento a los mamíferos herbívoros

Es importante aclarar que la mayoría de las especies reportadas en el área de estudio tienen dietas mixtas las cuales varían según la disponibilidad de los recursos o las necesidades nutricionales particulares de cada especie, caso excepcional es el murciélago vampiro (*Desmodus rotundus*) cuya dieta está basada exclusivamente en el consumo de sangre que obtiene en el bosque de mamíferos salvajes y aves y en el campo de animales de granja (Muñoz, J. 2001).

Los hábitos alimenticios de las especies presentes en el AID probablemente están influenciados por los recursos ofrecidos e interacciones ecológicas producto del proceso evolutivo de cada especie. Así las especies registradas en el estudio se agruparon en 6 gremios tróficos: omnívoros, herbívoro, frugívoros, piscívoros, carnívoros, insectívoros (Figura 2-87).

Sobresalen los omnívoros, frugívoros y herbívoros. El gremio mejor representado en el área es el de los omnívoros con 51%; en este gremio se agrupan aquellos animales facultativos en el consumo de alimentos, ya que pueden comer desde néctares, frutas e insectos hasta aves de corral, por ejemplo; no tienen preferencia particular por algún recurso, simplemente utilizan de manera diferencial lo que se encuentre disponible en ese momento en el hábitat, son especies muy adaptables a la presencia humana ya que estas áreas domiciliarias también son fuentes de recursos, ya sea animales de corral o frutos de los cultivos. Para el área del proyecto en este grupo se registran las chuchas (*Didelphis* spp.), las maricoteas (*caluromys* spp.) y el zorro (*C. thous*).

En los frugívoros se agrupan especies que son dispersoras de semillas, tal es el caso en particular de los murciélagos, los cuales pueden dispersar las semillas a varios

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-166

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

kilómetros de sus lugares de alimentación (Emmons, 1999); por esta razón, son reconocidos como importantes vectores en la recolonización de hábitats fragmentados y/o alterados, ya que promueven los procesos regenerativos de los bosques (Galetti & Morellato 1994). También especies como la lapa (*C. paca*), el picure (*D. punctata*) los monos (*A. seniculus*) y todas las especies de micos presentes en el área, ejercen esta función de dispersores.

Las especies Herbívoras 13% están influenciadas por la disponibilidad de los recursos que incluyen en su dieta, por este motivo la destrucción de las áreas de bosque influye en la abundancia de las especies, las cuales se ven obligadas a desplazarse o a adaptarse en el caso de las más resistentes. En este gremio se registran especies como el venado colorado (*M. americana*), el zaino (*Pecari tajacu*), el serrillo (*Tayassu pecari*) y el perezoso (*B. variegatus*).

El gremio de los Carnívoros con un 9% agrupa principalmente a especies que se alimentan exclusivamente de carne como los felinos, aunque la mayoría de las especies consumen en algún momento otro tipo de alimento, ya sea por obligación por curiosidad o por complemento de su dieta; como ejemplo se podría citar el zorro (*C. thous*), una especie oportunista que posee un amplio espectro alimenticio. Mondolfi (en Walker, 1975) encontró que consumía pequeños ratones (ratón de campo y ratas), insectos principalmente saltamontes, frutas (higos, pequeñas bayas, bananas, guáximo y mangos), lagartos, ranas, cangrejos, y aves.

Para muchas especies los insectos son una fuente abundante, rica en proteína y en cierto modo de fácil acceso, en el área las especies Insectívoras, 25 en total, representan el 27%. En este gremio se registran especies como el armadillo coiletrapo (*C. unicinctus*), común en el área y con una dieta especializada en el consumo de insectos, caso contrario a los primates que utilizan una gran variedad de recursos entre ellos los insectos. Los murciélagos también contribuyen a este gremio pues dentro de este grupos se encuentran especies con dietas restringidas al consumo de insectos y otros cuya alimentación se complementa con el consumo de insectos, estas especies son controladores de un gran número de plagas que afectan principalmente los cultivos, e indudablemente el oso hormiguero (*Tamandua tetradactyla*) especie importante dentro de los hábitats como controlador de las poblaciones de hormigas. .

Las especies pertenecientes al gremio piscívoro, tienen una representatividad del 5% del total de especies, y corresponde a aquellos que se alimentan de peces, nutrias y perros de agua, principalmente.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-167

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

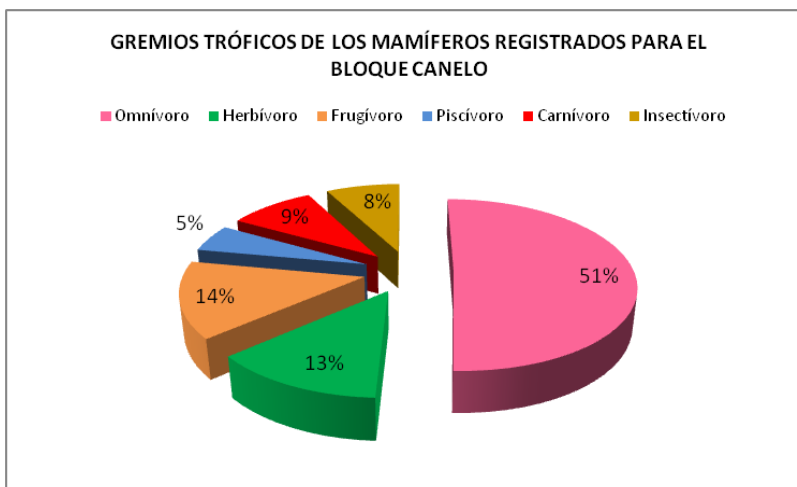
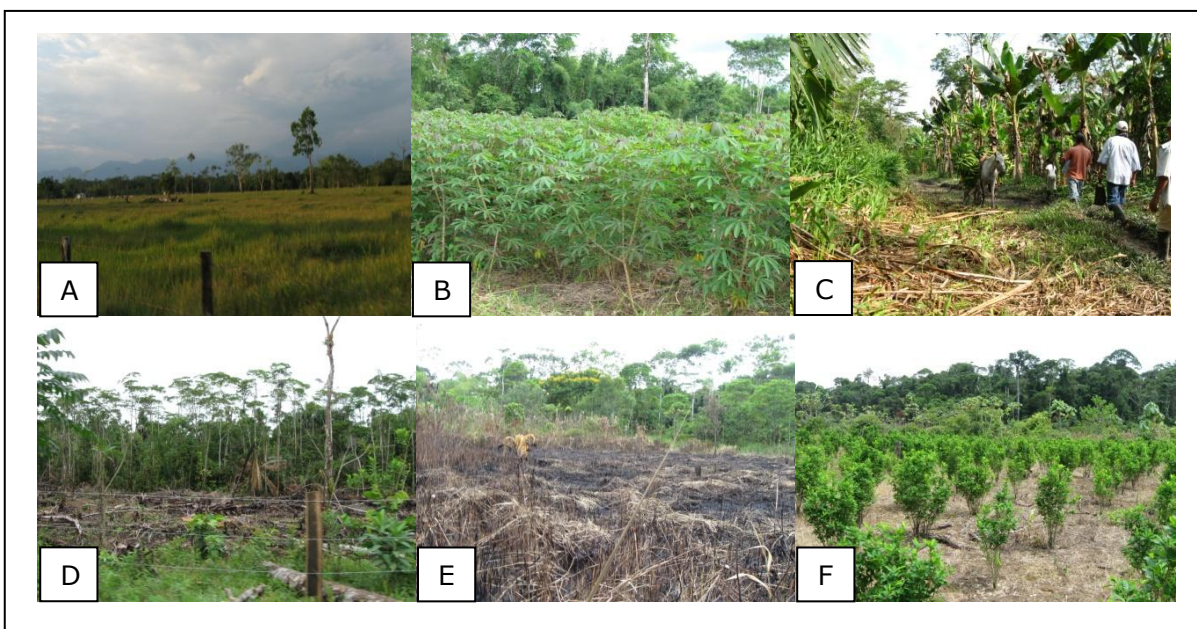


Figura 2-87. Principales gremios tróficos de mamíferos registrados en el AID del Levantamiento Sísmico Canelo 2D - 2009.

Fuente, C&MA 2009

Hábitats usados por los mamíferos del AID del levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009

Tal y como se mencionó anteriormente, el impacto de los diferentes procesos de colonización es bastante notorio en el área, generalmente los procesos de deforestación se dan para la comercialización de madera y la apertura de potreros y siembra de cultivos. Luego de la tala, los colonos queman el suelo para sembrar productos como maíz, plátano, yuca y en menor proporción coca.



Fotografía 2-44. a) Potreros. b) cultivo de yuca. c) cultivo de plátano. d y e) tumbas y quemas. f) cultivo de coca

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-168

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Los procesos antes mencionados tienen una influencia directa sobre la ecología de las especies y sus hábitos, áreas de búsqueda de alimento y lugares de refugio; en general, las especies de mamíferos registradas para el área de influencia del levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009 se desplazan en una amplia variedad de hábitats posiblemente influenciadas por las actividades de forrajeo que realizan en búsqueda de alimento; en su totalidad, dichas especies utilizan de forma diferencial cada uno de estos hábitats y durante sus periodos de actividad recorren amplias áreas integrando durante el proceso varios hábitats.

El la Figura 2-88 muestra que las áreas boscosas (Bosques de galería, bosques maduros intervenidos o no) son de vital importancia para las comunidades animales al representar el 39% del hábitat más usado por las diferentes especies, los bosque de galería se presentan como lugares importantes para las especies especialmente aquellas que requieren sitios con abundante vegetación y cuerpos de agua cercanos, como es el caso de algunos felinos (*Leopardus pardalis*), roedores (lapa, picure, tintines), monos y micos. En general las zonas abiertas (potreros naturales y sembrados), áreas de rastrojos bajos y altos (matorrales) áreas de cultivos y cuerpos de agua ofrecen un mosaico de vegetación y de recursos disponibles para la fauna presente en el área, es claro que la mayoría de los ecosistemas han sido alterados de diferentes formas y que la cobertura del bosque se reduce más y más para dar paso a la creación de áreas para pastoreo y siembra de cultivos, pero aún así, las especies presentes en los diferentes ecosistemas juegan un papel importante en el mantenimiento y la regeneración del bosque. En los tres ríos del área, importantes por su tamaño, se reporta la presencia de nutrias y perros de agua, así como potencialmente puede estar el bufeo (*Sotalia fluviatilis*) en cual remonta las aguas del río Putumayo en época de verano, esta es la única especie restringida en cuanto al uso de los cuerpos de agua como hábitat.

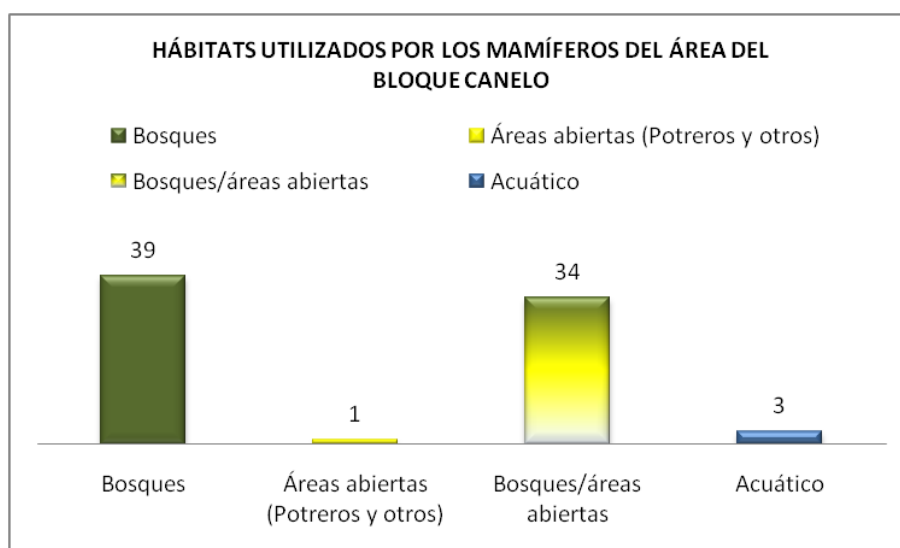


Figura 2-88. Principales hábitats utilizados por los mamíferos registrados en el área de estudio

Fuente: C&MA 2009

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-169

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Periodos de actividad

Tanto la búsqueda de alimento como el tiempo en que lo realizan y el tamaño del grupo o manada están estrechamente relacionados con la abundancia y disponibilidad del recurso que utilizan y el tamaño de los lugares que usan para su alimentación, entre otros factores que a su vez se correlacionan y/o dependen del grado de intervención por parte del hombre en el área.

En la Figura 2-89 se observa que la mayor parte de los mamíferos registrados (44%) en el área de influencia directa tienen hábitos nocturnos, este patrón es común en la región Neotropical de acuerdo con Eiseberg y Thorington (1973), le siguen en su orden aquellos mamíferos de hábitos diurnos con (15%), y posteriormente los de diurno-nocturno; crepusculares - nocturno (11%).

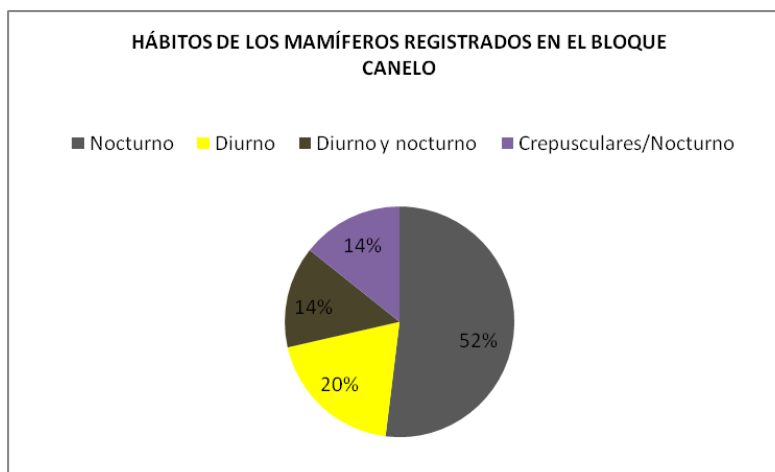


Figura 2-89. Hábitos de forrajeo de las especies de mamíferos del AID

Fuente, C&MA 2009

En el caso de los mamíferos de hábitos diurnos - nocturnos, esto puede corresponder a una adaptación de su comportamiento, resultado de la presión que el hombre ejerce sobre ellos, con la caza como con la destrucción de sus hábitats y por ende de los recursos alimenticios en algunos casos (bosques). Los mamíferos nocturnos que predominan son los voladores (Chiroptera), que presentan adaptaciones especiales para localizar el alimento como son la emisión de sonidos ultrasónicos, receptores para ecolocalización y el olfato. Asimismo, los mamíferos no voladores nocturnos tienen olfato y adaptaciones especiales del sistema visual que les permite ver de noche, además tienen hábitos solitarios y muy territoriales, y dependen de la comunicación química para marcar su territorio y atraer los miembros del sexo opuesto, caso de los carnívoros.

Categorías Relacionadas con los estados Poblacionales (Especies amenazadas, Endemismos y especies Migratorias) presentes en el área del Levantamiento Sísmico Canelo 2D - 2009.

De acuerdo con la IUCN 2007 en Colombia se registran por categoría de amenaza un total de 3354 especies y en las categorías de más riesgo se registra por cada grupo taxonómico un total de 604 especies, siendo las plantas y los anfibios los grupos con mayor número de especies identificadas. En Colombia la principal amenaza para las

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-170

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

especies de mamíferos es el proceso de la expansión de la frontera agrícola, la cual trae consigo procesos de fragmentación, degradación y pérdida del hábitat.

El Putumayo sigue siendo uno de los departamentos menos estudiados de Colombia en cuanto a su fauna se refiere; sin embargo, potencialmente por su ubicación geográfica y a que en él se presenta una gran variedad de ambientes que van desde las selvas amazónicas hasta los páramos, es uno de los lugares con mayor riqueza de especies en el país. La totalidad de las especies registradas para el área de estudio poseen amplios areales de distribución en las tierras bajas de la Amazonia, con muchas especies de mamíferos posiblemente endémicas para la región.

En el caso de los mamíferos, el efecto de la transformación del paisaje (fragmentación de hábitats) será diferente para especies de roedores y marsupiales con áreas de acción pequeñas que para mamíferos de mayor porte como venados, osos, tigres. En algunas áreas la cacería y los factores antes mencionados han ocasionado la disminución y en algunos casos la extinción local de las especies de mamíferos, principalmente las especies más grandes como venados, dantas, felinos entre otros, dando paso al uso de otras especies menores como son los tinajos, guaras, ratones espinosos y chuchas, y micos si se habla del área del levantamiento sísmico.

En el área de estudio se observó que la deforestación y fragmentación de los bosques son actividades frecuentes que se desarrollan con fines económicos; el aprovechamiento de la madera, seguido por la siembra de pastos para potreros y cultivos son las principales causas de la explotación del bosque. Estas actividades sumadas con la caza por subsistencia y comercial que se practica en la zona han llevado a la disminución de la diversidad de mamíferos, de acuerdo con los mismos pobladores.

De las 77 especies registradas, 23 presentan algún grado de amenaza o se incluyen en algún Apéndice del CITES 2008. De acuerdo con la IUCN 2009, 4 especies están en categoría Vulnerable (VU), tres en Casi Amenazado (NT) y dos En Peligro (EN). El CITES 2008 incluye en el **Apéndice I** 5 especies, en el **Apéndice II** a 8 especies y tres en el **Apéndice III** (ver Tabla 2-67). De acuerdo con lo anterior, la zona de estudio es un lugar que alberga especies que se encuentran en peligro de extinción o tienen algún riesgo por la caza intensiva, el comercio ilegal, la reducción del hábitat, entre otros factores, convirtiéndose en especies prioritarias de conservación a través de los cuáles se pueden proteger otras especies menos estudiadas con menor prioridad en su conservación.

Tabla 2-67. Especies con algún grado de amenaza o amparadas en el CITES presentes en el área de influencia Directa del levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009

ESPECIE	NOMBRE VULGAR	CITES 2008	IUCN 2009	CATEGORÍA NACIONAL
<i>Priodontes maximus</i>	Ocarro		EN	EN
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Oso palmero	II	NT	VU
<i>Tamandua tetradactyla</i>	Oso melero	II		
<i>Callimico goeldii</i>	Chichico Diablo		VU	NT

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-171

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-67. Especies con algún grado de amenaza o amparadas en el CITES presentes en el área de influencia Directa del levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009

ESPECIE	NOMBRE VULGAR	CITES 2008	IUCN 2009	CATEGORÍA NACIONAL
<i>Lagothrix lagotricha lagotricha</i>	Churuco		VU	NT
<i>Alouatta seniculus</i>	Aullador colorado, Araguato	II		
<i>Cebuella pigmea</i>	Piel roja	II		
<i>Sanguinus fuscicollis</i>	Boso e´leche	II		
<i>Cebus apella</i>	Mico maicero	II		
<i>Pithecia monachus milleri</i>	Mico volador		VU	
<i>Eira barbara</i>	Ulama	III		
<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria	I		VU
<i>Pteronura brasiliensis</i>	Perro de agua		EN	EN
<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro común	II		
<i>Panthera onca</i>	Tigre, Jaguar	I	NT	NT
<i>Puma yagouaroundi</i>	Gato pardo	I		
<i>Leopardus pardalis</i>	Tigrillo	I	NT	NT
<i>Puma concolor</i>	León	I		NT
<i>Tapirus terrestris</i>	Danta	II	VU	CR
<i>Pecari tajacu</i>	Saino	II		
<i>Tayassu pecari</i>	Cafuche	II	NT	
<i>Mazama americana</i>	Soche colorado	III		
<i>Cuniculus paca</i>	Lapa	III		

Fuente: trabajo de campo C&MA, 2009

Se evidencia que de las trece especies de primates registradas en el área de estudio, siete ostentan un grado de amenaza de **Vulnerables**, siendo la cacería para mascotas, una de las causas principales del peligro de su supervivencia, sumado a la destrucción del hábitat (deforestación) que acelera la reducción de individuos, ya que disminuye los recursos alimentarios y los hace más vulnerables a depredadores.

Especies como el piel roja (*Cebuella pygmaea*), el primate neotropical de menor tamaño y los micos boso e´leche (*S. fuscicollis*), aún no están considerados como especies amenazadas a pesar de incluirse en el apéndice II del CITES; sus requerimientos de hábitats están relacionados con aquellas áreas de borde, bosques degradados y vegetación secundaria donde la influencia humana es mayor, y la captura para el comercio se facilita generando una fuerte amenaza para su conservación. Se catalogan a nivel nacional como en preocupación menor -Lc- pero el CITES las considera como especie con riesgo de supervivencia por el comercio incontrolado.

Algunas especies de carnívoros como *Cerdocyon thous* está catalogada como especie no necesariamente en vía de extinción pero con amenaza de supervivencia por el comercio incontrolado (Apéndice II CITES). Una razón aparente que evite el peligro de conservación de la especie, es su fácil adaptabilidad a ambientes intervenidos aunque su ambiente natural sean los bosques maduros; además, una fortaleza es que su dieta

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-172

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

está constituida por variedad de recursos que van desde invertebrados y frutos hasta pequeños vertebrados. Otra especie menos generalista en su dieta y también en peligro, es el tigrillo podenco (*Leopardus pardalis*) de acuerdo con la UICN, esta especie se encuentra casi amenazada NT. Las causas más probables que inducen su actual estado son la cacería por considerarla especie plaga para los animales de corral, el comercio de la piel y otras partes del cuerpo, la reducida viabilidad de las presas de las que se alimenta, situación resultante de la destrucción del hábitat y en general todas las consecuencias del actual modelo de desarrollo agropecuario; otra causa que se suma a su condición de amenaza es la baja capacidad reproductiva y ocasionalmente alta tasa de mortalidad.

Las causas que hacen que uno de los carnívoros acuáticos registrados para el área de estudio, la nutria (*Pteronura brasiliensis*), se catalogue en peligro -EN-, son su dependencia de hábitat, que difícilmente se adapta a lugares intervenidos o contaminados.

Las especies *Pecari tajacu*, *Tayassu pecari* y *Mazama americana* pertenecientes al orden Artiodactyla se incluyen en el Apéndice II del CITES, lo que significa que no se encuentran en vía de extinción pero el comercio ilegal es una fuerte amenaza para su supervivencia. Las tres especies pueden habitar bosques húmedos y secos y su amplia distribución (en todo el país) es la razón que evita el decline de las poblaciones.

Herpetofauna (Anfibios y Reptiles)

Colombia en este momento se encuentra como el país con mayor diversidad de anfibios del mundo con 719 especies distribuidas en 13 familias (Rueda-Almonacid *et al.* 2004). Asimismo, el país también ocupa el cuarto lugar entre los países más ricos en reptiles (Sánchez, 1995), con cerca de 500 especies reportadas hasta el presente (Castaño *et al.* 2004). Diferentes autores sugieren que tal diversidad puede ser una respuesta a la gran variedad de ambientes producto de la interacción de procesos bióticos y abióticos que han hecho de Colombia uno de los países neotropicales con mayor número de vertebrados de este grupo a nivel global (Acosta, 2000), sumado a otros factores como la posición geográfica, la pluviosidad y la complejidad orográfica del país, los cuales han generado una alta gama de hábitat óptimos para el desarrollo de esta fauna (Ruiz *et al.*, 1996).

Dentro del ámbito biológicos toda esta herpetofauna (anfibios y reptiles) es un componente importante de los ecosistemas, ya que además de ser indicadores de calidad ambiental, debido a la dependencia de las condiciones ambientales y su alta sensibilidad a cambios en el hábitat, también desempeñan múltiples funciones dentro de los ecosistemas acuático y terrestre, por su papel como consumidores y fuente de proteína dentro del equilibrio de las cadenas tróficas (Lips *et al.* 2001, Páez *et al.* 2002).

Hasta el momento, para Colombia se han reportado más de 475 especies pertenecientes a los órdenes Squamata, Testudinata y Crocodylia (En la Tabla 2-68 se resume la diversidad de especies de reptiles en el país). El más importante en número de especies es Squamata con 437 (92%); dentro de éste, domina el suborden Serpentes con 222 (51%), seguido por Sauria con 210 (48%) y Amphisbaenia con 5

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-173

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

(1,1%). El segundo orden en riqueza es Testudinata con 32 especies (6,7%), y por último se presenta el orden Crocodylia con 6 (1,3%).

Tabla 2-68. Diversidad de reptiles en Colombia

ORDEN	SUBORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE
Squamata	Serpentes	9	71	222
	Sauria	6	47	210
	Amphisbaenia	1	2	5
Testudinata		8	15	32
Crocodylia		1	4	6
Total		25	139	475

Fuente: Tomado de Sánchez et al 1995.

Dentro del territorio colombiano la mayor diversidad de serpientes se encuentra en la región Andina identificándose 128 especies correspondientes a 49 géneros y siete familias. Entre estas, las cazadoras (Colubridae) son las serpientes con mayor número de representantes y el más amplio rango de distribución (160 especies). De los colúbridos, el género con mayor número de especies es *Atractus* (35), que habita principalmente en la región andina central.

Anfibios

La actual crisis de extinción que enfrenta el grupo de los anfibios no tiene comparación en su historial evolutivo, ya que de las 5743 especies registradas en el mundo, cerca del 32% se encuentran amenazadas de extinción. Estos niveles no se registraban en la tierra desde la desaparición en masa de los dinosaurios ocurrida hace unos 65 millones de años.

El declive en aumento de los anfibios, puede alterar la cadena alimenticia, puesto que estos animales actúan como predadores de insectos y constituyen presas de pájaros y serpientes. Su disminución traería como consecuencia el aumento de plagas y alteraría la producción de algunos antibióticos y anestésicos.

Los anfibios cumplen un rol fundamental en los ecosistemas, debido al transporte de energía y nutrientes desde el medio acuático al terrestre. Las lluvias y los cursos de agua arrastran los nutrientes de los suelos hacia los cuerpos de agua, donde se reproducirán los anfibios; dichos nutrientes favorecerán el desarrollo del plancton animal y vegetal (microorganismos acuáticos), además de la vegetación acuática mayor que servirá de alimento a las larvas de anfibios. Éstas, al finalizar su desarrollo y abandonar el medio acuático, llevarán al medio terrestre las sustancias elaboradas por la fotosíntesis de las plantas acuáticas, abonadas por los nutrientes originalmente lavados de los suelos, donde los dejarán al morir o al ser consumidos por los depredadores. Los adultos son grandes consumidores de artrópodos terrestres, principalmente insectos; con lo que contribuyen a regular las poblaciones de éstos, pero también se alimentan de otros invertebrados como moluscos (caracoles y babosas), anélidos (lombrices de tierra) y de otros vertebrados como anfibios, para ello se orientan con su canto, reptiles, aves, en especial pichones, pequeños roedores y sólo accidentalmente ingieren vegetales (por ejemplo la carga que transportan las hormigas o flores en movimiento al caer).

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-174

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Composición y estructura

Para el área de estudio solo se registran por observación directa dos especies de anfibios. La razón principal es que desde las 4 de la tarde se estaba saliendo del área y los anfibios tienen su actividad en horas de la noche. Los dos ejemplares se reportan como sp1 y sp2, ya que por el tiempo fue imposible encontrar al experto en herpetología para que identificara, por lo menos, la familia.

Reptiles

Se obtuvieron más evidencias de reptiles que de anfibios, ya que los recorridos se hicieron durante el día. Ninguno de los lagartos observados pudo ser identificado, puesto que no se hicieron colectas de ejemplares, y para esta actividad es necesario contar el **número de escamas + la coloración del saco gular + otras características de la especie**, que solo pueden ser evidenciadas a través de análisis en laboratorio y por los expertos en el grupo. En la Figura 2-90 se ofrece un ejemplo de identificación de lagartos pequeños.

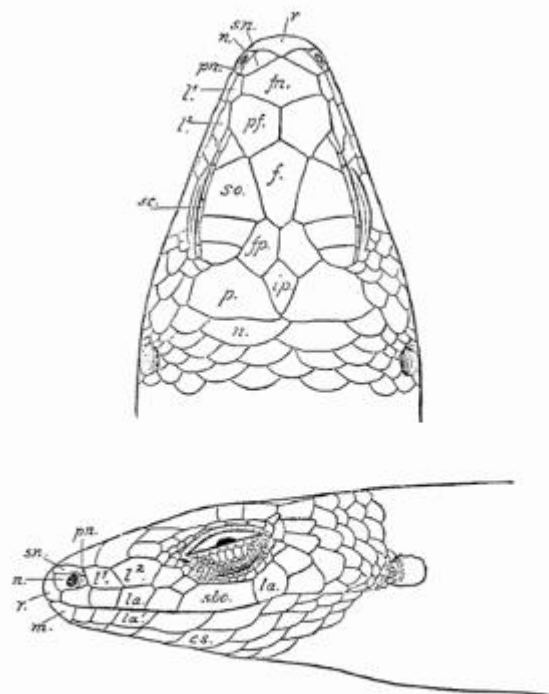


Fig. 54.—Upper and side view of head of *Mabuya multifasciata*, to explain the nomenclature of the shields.

cs. Chin-shield.	la'. Lower labials.	ps. Postnasal.
f. Frontal.	m. Mental.	r. Rostral.
fa. Frontonasal.	n. Nasal.	sbo. Subocular.
fpa. Frontoparietal.	n'. Nothal.	so. Supraocular.
ipa. Interparietal.	p. Parietal.	sn. Supranasal.
l. Loreal.	pfr. Prefrontal.	so. Suprocular.
la. Upper labials.		

Figura 2-90. Ejemplo de identificación de lagartos pequeños

Fuente: Wikimedia.org/wikipedia.

Por información de la comunidad, se reconoció la presencia de los reptiles en el área de estudio, los cuales se registran en la Tabla 2-69.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-175

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-69. Reptiles reconocidos en el área de estudio

CLASE REPTILIA			
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Crocodylia	Crocodylidae	<i>Caiman crocodilus</i>	Babilla
Suborden: Sauria	Gekkonidae	<i>Gonatodes albugularis</i>	Salamanqueja
	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana común
	Polychrotidae	<i>Anolis sp1</i>	Lagartos
Suborden: Serpentes	Elapidae	<i>Micrurus sp.</i>	Coral
	Boidae	<i>Eunectes murinus</i>	Güio
		<i>Epicrates cenchria</i>	Boa tornasol
		<i>Boa constrictor</i>	Boa
Testudinata	Podocnemididae	<i>Podocnemis expansa</i>	Charapa
	Testudinidae	<i>Geochelone denticulata</i>	Morrocoy

Fuente: trabajo de campo C&MA, 2009

La distribución de reptiles y anfibios de la zona está relacionada estrechamente con la vegetación, cuya disposición da lugar a variados biotopos como son los bosques, los parches de bosque secundario, los rastrojos manifiestos como arbustales altos o bajos, los pastizales y los cuerpos de agua incluidas sus rondas, siendo estos últimos los hábitats favorables para los anfibios y reptiles existentes en el área, dado que las zonas abiertas, las zonas urbanas y en algunos casos los agrosistemas (cultivos, potreros) pueden limitar la presencia de la mayor parte de los reptiles.

En las zonas de agrosistemas y en relictos de vegetación natural alrededor de casas rurales, se pueden encontrar algunas especies euríticas de serpientes y lagartos, es decir aquellas especies de distribución cosmopolita, que poseen una amplia tolerancia ecológica y penetran en hábitats degradados, por ser habitantes naturales de áreas abiertas. En contraste, la vegetación riparia (sea bosque o rastrojo) permite la mayor concentración de anfibios y reptiles, debido a las condiciones microclimáticas favorables y disponibilidad de oferta de alimento que aporta, prácticamente durante todo el año.

Diversidad de reptiles

Por su parte, con base en la información aportada por la comunidad, dentro de los reptiles, el Suborden Serpentes (serpientes) es el mejor representado con 5 especies. Los Gekkonidae son especies de hábitos generalmente domiciliarios, y Polychrotidae generalmente arborícolas y territoriales. El suborden Serpentes está representado en el área por las familias Boidae y Elapidae; la primera agrupa a las serpientes constrictoras, las que matan a sus presas por constricción, encerrándolas en sus anillos y la segunda familia son las serpientes venenosas.

Es muy difícil tener una percepción sobre la abundancia de las especies de reptiles con solo información de la comunidad. De acuerdo con el criterio de Morales & McDiarmid (1996), todas las especies de serpientes y lagartos, con excepción de *Gymnophthalmus* sp. son abundantes. Los otros dos órdenes Testudinata y Crocodylia a pesar de ser poco diversos aportan a la diversidad de los Reptiles y Herpetofauna del área de estudio, y sus especies son claro ejemplo de la adaptación que poseen a condiciones drásticas así como de colonizar sitios.

Distribución por Hábitats y Ecosistemas

En el área de estudio se pueden identificar cuatro hábitats diferentes para el establecimiento de las especies de anfibios, aunque en varios documentales se

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-176

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

discrimina la información en otros hábitats como arbustal alto y bajo, pastizales, agro ecosistemas, entre otros; los cuales no son realmente significativos como hábitats para la fauna en una zona donde la predominancia es el bosque, por lo tanto, no son incluidos en este estudio.

Los anfibios de la zona no están estrictamente asociados a ecosistemas específicos por lo que no existe entonces, ninguna dependencia vital a algún hábitat y ecosistema específico. Por el contrario, los anfibios del área del levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009, tienden a establecerse en más de uno o una combinación de los hábitats y ecosistemas reconocidos.

Para el caso de los reptiles, las especies detectadas durante la fase de campo fueron encontrados en zonas abiertas (claros en el bosque, bajos inundados, bordes de bosque); zonas boscosas y potreros. En general, las Babillas y tortugas están asociadas a zonas inundables y cuerpos de agua, aunque suelen salir a tomar el sol en áreas abiertas, por ejemplo en las orillas de los ríos. Los bosques son el refugio de los lagartos y serpientes, aunque algunas especies también se pueden encontrar en zonas abiertas o inundadas.

Aspectos alimenticios y cadenas tróficas

El nivel trófico de los anfibios es eminentemente insectívoro o de consumidores de artropofauna, difieren algo en sus preferencias acerca del tipo de artrópodos consumidos, sin embargo tal especialización, no es específica sino que corresponde a la oferta disponible que exista en el biotopo que ocupen, pues la mayoría de anfibios son eminentemente oportunistas, cuando se trata de capturar alimento. Dado el medio que allí se presenta, un medio rico en fuentes de agua que facilita la presencia de insectos que efectúan buena parte de su ciclo de vida en el medio acuático como las familias: Coenagrionidae, Corixidae, Culicidae, Chironominae, Diptera, Enchytraeidae, Gammaridae, Hidropylidae, Hyalellidae, Libellulidae, Lymnaeidae, Muscidae entre otros.

Por otro lado, estos animales son de especial trascendencia en la estabilización de la cadena trófica, puesto que juegan un importante papel en el control de las poblaciones de artrópodos y otros invertebrados, y a la vez, sirven como presa para diferentes organismos predadores. Los anfibios constituyen uno de los elementos claves en los ecosistemas tropicales por ser reguladores de poblaciones de insectos y permitir la transferencia de energía hacia otros niveles por ser alimento de serpientes y murciélagos.

Los reptiles son carnívoros (exceptuando eventualmente a la Iguana que consume alimento de origen vegetal). Sin embargo, la mayor presión de cacería se deriva de los temores o creencias de las personas, al considerarlos por ejemplo, peligrosos (venenosos) como sucede con las serpientes, las cuales, son simplemente aniquiladas "para prevenir cualquier tipo de accidente". Con todo, los reptiles presentan diferentes preferencias alimenticias: los Saurios basan su alimentación en Insectos. La Iguana presenta cambios de dieta de acuerdo con su edad, ya que los individuos jóvenes comen insectos y material vegetal, y los adultos son herbívoros y consumen hojas, flores y frutos. Las serpientes por lo general se alimentan de lagartos, aves y mamíferos pequeños.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-177

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Endemismos y vulnerabilidad de las especies

En términos generales los anfibios, y en este caso los Anuros (sapos y ranas), son organismos muy vulnerables ante la transformación y degradación de los ecosistemas en que ocurren, debido a su alta dependencia de los ambientes que les asegure la humedad necesaria para el despliegue de muchas de sus pautas comportamentales (principalmente para el desarrollo de sus posturas).

Rueda-Almonacid *et al.* (2004) proponen la inclusión de 48 especies colombianas de anfibios bajo alguna de las categorías de amenaza de la UICN, en donde sobresalen las especies de los géneros *Eleutherodactylus* y *Atelopus* quienes conjuntamente suman más del 50% de los taxones allí relacionados. Para el área de estudio ninguna de las especies de Anfibios reportadas está incluida en el Libro Rojo de Anfibios de Colombia (2004). En particular para los reptiles como se observa en la Tabla 2-70 se registran tres especies incluidas dentro de las categorías de la IUCN y 6 incluidas en el apéndice II del CITES.

Tabla 2-70. Reptiles con algún grado de amenaza presentes en el AID del levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CITES 2008	IUCN
Crocodylidae	<i>Caiman crocodilus</i>	Babilla	II	
Boidae	<i>Eunectes murinus</i>	Güio	II	DD
	<i>Epicrates cenchria</i>	Boa tornasol	II	
	<i>Boa constrictor</i>	boa	II	
Podocnemididae	<i>Podocnemis expansa</i>	Charapa	II	CR
Testudinidae	<i>Geochelone denticulata</i>	Morrocóy	II	EN

Categorías Ecológicas según el CITES (Apéndices vigentes a partir de 1 de julio de 2008):

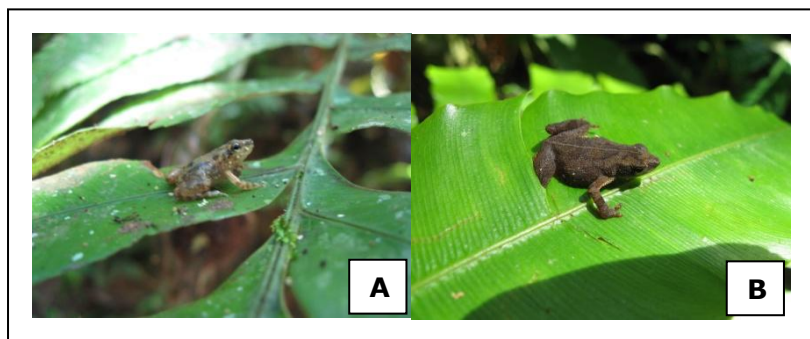
II. Especies que en la actualidad no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero podrían llegar a serlo a menos que el comercio esté sujeto a una reglamentación.

Libro rojo de reptiles de Colombia.2002 **EN:** En Peligro; **DD:** Datos Desconocidos; **CR:** Peligro Crítico.

Ninguna de las especies de reptiles registradas es endémica al área de influencia del proyecto, ni presenta un endemismo regional; por el contrario, todas las especies son ampliamente distribuidas en el país y en otros países vecinos.

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Anfibios y reptiles registrados directamente en los muestreos



Fotografía 2-45. a) Rana Sp1 b) Rinhellia cf.

CLASE REPTILIA



Fotografía 2-46. a) Podocnemis expansa b) Lagarto Sp1 c) Lagarto Sp2

La tortuga charapa (***Podocnemis expansa***), es considerada históricamente como la tortuga de agua dulce de América del sur que ha sufrido mayor presión por cacería y el saqueo de huevos de los nidos. Debido al gran tamaño que alcanzan los adultos y lo numeroso de sus huevos, la charapa es un recurso muy apetecido para el consumo y comercio ilegal en toda el área de distribución y sus crías son capturadas para el comercio de mascotas. Uno de los factores que causó el grave deterioro de las poblaciones de charapa en la región de los Llanos Orientales, fue la caza de adultos y la recolección de huevos en las épocas de desove, el cual por ser en áreas abiertas, contrario a lo que ocurre en el Amazonas, facilitó el paso constante de embarcaciones que podían detectar fácilmente a las tortugas y a sus nidos, (Ministerio del Medio Ambiente 2002; Moll & Moll, 2004). La alteración del hábitat implica un cambio en el medio ambiente de la especie. Esta es una amenaza muy grave para las tortugas, en especial para las tortugas continentales, y perjudica en especial a especies con escasa movilidad, ámbitos de distribución geográfica reducidos y bajas densidades poblacionales.

Amenazas para la fauna silvestre en el área de influencia directa del levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-179

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Desaparición del bosque. Desplazamiento total de las especies que hasta ahora han ido disminuyendo sus poblaciones y de otras que comenzarán a ser afectadas por la caza y el desequilibrio actual del ecosistema; fragmentación de las pocas zonas de monte que quedan. Desaparición de especies de las que hasta ahora no se tienen conocimiento en el país, como aves, reptiles, anfibios, moluscos, insectos y otros invertebrados. Disminución de muchas especies por la falta de oferta alimenticia para ellas; alteración de la cadena alimenticia natural de toda la fauna (invertebrados, frutas, semillas, pequeños roedores, anfibios y reptiles, entre otros.)

La cacería constante

Una de las principales fuentes de proteína animal en el área es la carne de cacería, las jornadas de cacería se llevan a cabo cada 15 días y se cazan dependiendo de la necesidad dos o tres guaras y uno o dos armadillos.

Comercio ilegal de fauna

En general todos los grupos de fauna son sometidos a la cacería para comercio ilegal de fauna. La Fotografía 2-47 muestra algunos de los ejemplares de mamíferos que son capturados y/o comprados para mascotas, y en la Fotografía 2-48, se muestra el uso de aves como mascotas y consumo.



Fotografía 2-47. Mamíferos empleados como mascotas.



Fotografía 2-48. Aves empleadas como mascotas y consumo

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-180

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	



Fotografía 2-49. Aves sacrificadas para ornamentación

Cultivos de coca

Otro factor importante en la pérdida de habitats para la fauna silvestre tiene que ver con la siembra de coca para extracción de cocaína.



Fotografía 2-50. Cultivos de coca en el área de estudio.

Finalmente, desde el punto de vista biológico, con base en la información recabada en campo y los recorridos, puede decirse que los impactos ambientales producidos por procesos de ocupación y deforestación en ecosistemas estratégicos como la selva de la zona, desestabilizan todo el equilibrio ambiental que debería existir. Son impactos que ya son difíciles de revertir para dar inicio a una restauración natural porque conllevaría un cambio antropológico en las comunidades de la región y sería un retroceso u obstáculo para los modelos de desarrollo actual así como del uso de energías.

Lo anterior, por ser actividades sin ninguna reglamentación, hace que en la zona, actualmente haya una gran fragmentación de ecosistemas de importancia ambiental, disminución y desplazamiento de biodiversidad, reducción y contaminación de fuentes de agua, degradación y pérdida de suelos y en general, de toda la base natural, produciendo la pérdida de recursos naturales y ambientales de importancia.

2.2.3 Recursos hidrobiológicos

Las comunidades hidrobiológicas están constituidas por todos los organismos que conforman las poblaciones de macroinvertebrados bentónicos, fitoplancton, perifiton, macrófitas y peces, los cuales presentan gran importancia en los sistemas acuáticos, ya que pueden actuar como bioindicadores del nivel de contaminación o de deterioro

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-181

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

de las corrientes hídricas de tal forma que caracterizan el comportamiento y dinámica de estos ecosistemas acuáticos.

Para la caracterización de las comunidades hidrobiológicas del área de influencia del levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009, se realizaron muestreos en las mismas estaciones escogidas para el análisis fisicoquímico y bacteriológico de sus aguas

Comunidad Perifítica

La comunidad Perifítica la componen organismos vegetales y animales que se adhieren a los tallos y hojas de plantas con raíces fijas en los fondos.

Los microorganismos que se desarrollan sobre un sustrato sumergido duro como piedras, troncos, raíces y otros, se conocen como perifiton (ver Figura 2-91). Al igual que el fitoplancton, estos organismos son de gran importancia en sistemas lóticos y lénticos dado que contribuyen con la productividad primaria de los ecosistemas acuáticos gracias a su capacidad fotosintética que le permite capturar la energía lumínica presente del sol y transformarla en compuestos orgánicos (carbohidratos) a partir de los cuales se mantienen los niveles tróficos superiores (Ramírez y Viña, 1998). Por otro lado, se les considera como indicadores de la calidad del agua ya que reflejan las condiciones y los cambios que se presentan; su composición depende del tipo de sustrato, de su rugosidad y del estado trófico del agua.

La clasificación de organismos perifíticos en categorías taxonómicas es esencial para el conocimiento de la estructura de la comunidad algal dentro de los sistemas hídricos.

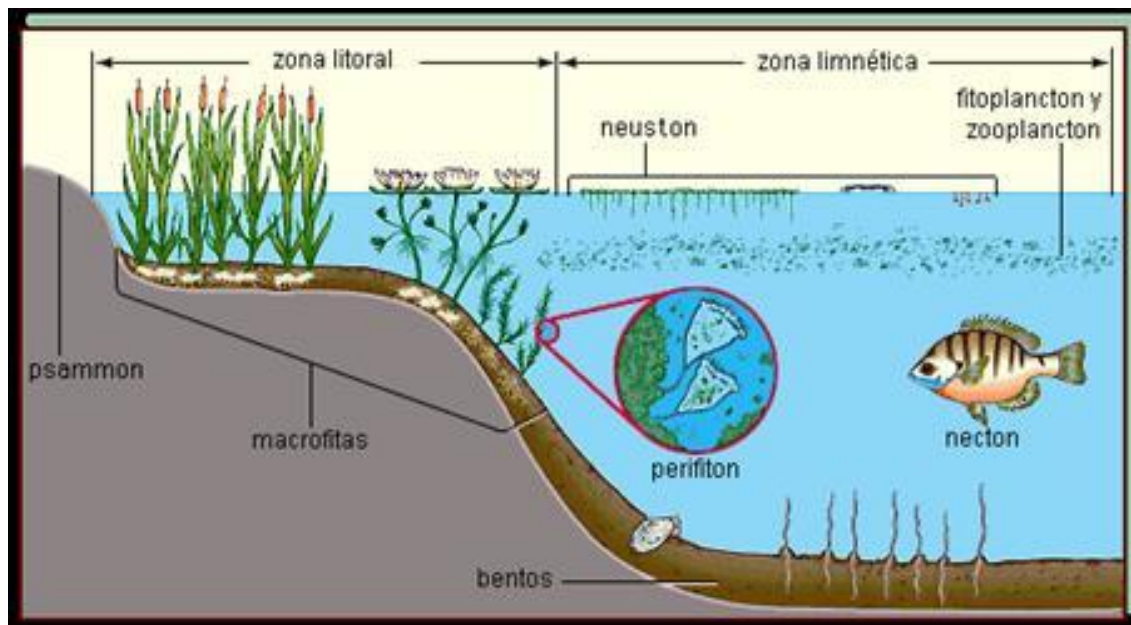


Figura 2-91. Diagrama en el que se esquematiza la dinámica de las aguas dulces

Fuente: Elementos de ecología, internet.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-182

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

De acuerdo a los resultados de laboratorio se registraron 20 géneros para los tres cuerpos de agua, la mayor riqueza la presentaron las muestras de los ríos Mandur y Caquetá mientras que la mayor abundancia el río Caquetá (ver Tabla 2-71).

Tabla 2-71. Clase, género y N° de individuos colectados en las aguas del área del levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009

CLASE	GÉNERO	NOMBRE CUERPO DE AGUA		
		RIO MANDUR (N°individuos /mL)	RIO CAQUETÁ (N°individuos /mL)	INCHIYACO (N°individuos /mL)
CYANOPHYCEAE	<i>Anabaena</i>	14	25	14
EUGLENOPHYCEAE	<i>Euglena</i>	25	14	25
	<i>Phacus</i>	6	15	18
	<i>Trachelomonas</i>	-	-	3
CLOROPHYCEAE	<i>Ankistrodesmus</i>	-	6	7
	<i>Coelastrum</i>	11	14	-
	<i>Kirchneriella</i>	6	25	-
	<i>Pandorina</i>	3	36	15
	<i>Pediastrum</i>	-	-	14
	<i>Volvox</i>	12	-	-
	<i>Mycrospora</i>	25	14	-
CHRYSTOPHYCEAE	<i>Dinobryon</i>	32	-	-
ZYGOPHYCEAE	<i>Closterium</i>	14	5	-
	<i>Euastrum</i>	16	2	-
	<i>Spirogyra</i>	-	3	-
	<i>Staurastrum</i>	18	19	11
	<i>Navícula</i>	23	27	14
BACILLARIOPHYCEAE	<i>Gomphonema</i>	-	31	21
	<i>Stauroneis</i>	16	25	6
	<i>Tabellaria</i>	9	-	1
TOTAL N° DE INDIVIDUOS POR CUERPO DE AGUA		230	261	149

Fuente, C&MA 2009

En cuanto a la uniformidad, es decir, en qué medida las especies son abundantes, la muestra del río Mandur presentó el índice más elevado sin que sea muy alejado de la abundancia de los otros ríos, lo cual indica que la distribución del número de individuos en cada especie es más o menos homogénea. Por tal motivo reportó uno de los valores más bajos del índice de dominancia (índice de Simpson (DSp)).

El índice de Margalef relaciona el número de especies de acuerdo con el número total de individuos; la muestra más diversa de acuerdo a este índice es igualmente el río Mandur. Aunque el río Caquetá registró más número de individuos y especies que los otros dos, no es más diversa porque la mayor uniformidad del río Mandur la hace más diversa.

La equidad, medida por el índice de Shannon, tiene en cuenta la abundancia de cada especie y que tan uniforme se encuentran distribuidas. La muestra más equitativa es el río Inchiyo mientras que la menos equitativa es la más dominante, es decir, la muestra del río Mandur.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-183

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

En la Tabla 2-72 se expresan los índices elaborados a partir de los resultados obtenidos.

Tabla 2-72. Índices ecológicos de la Comunidad Perifítica de las muestras analizadas

COMUNIDAD PERIFITICA			
	RÍO MANDUR	RÍO CAQUETÁ	RÍO INCHICAYO
Nº Géneros (S)	230	261	149
Nº Individuos (N)	15	15	12
Uniformidad €	0,94948	0,92755	0,92815
Índice de Margalef (DMg)	2,57444	2,51594	2,19827
Índice de Simpson (D _{Sp})	0,08027	0,08618	0,10294
Índice de Shannon (H')	2,57123	2,51184	2,30637

Fuente: C&MA 2009

En la muestras se encontraron organismos pertenecientes a las Clases Cyanophyceae, Euglenophyceae, Chlorophyceae, Chrysophyceae, Zygothryxaceae y Bacillariophyceae; distribuidas en 3 phylum o divisiones (ver Tabla 2-73).

Tabla 2-73. Phylum del Perifiton presente en las muestras analizadas

CLASE	CARACTERÍSTICAS
Bacillariophyta	Son ampliamente diversificadas tanto en aguas dulces como salobres y marinas. Poseen uno (1) o dos (2) cloroplastos lobulados o muchos discoides de colores que varían desde el pardo dorado, en las formas planctónicas, hasta el pardo oscuro en las formas sésiles. En general, las diatomeas penales son más abundantes que las centrales, en aguas dulces. Las Bacilariofitas se caracterizan por presentar diversas adaptaciones a los sistemas lóticos (estructuras para adherirse al sustrato) y por desarrollarse en ambientes pobres en nutrientes. Así mismo, poseen altas tasas reproductivas que les permite compensar las pérdidas por la deriva constante de los organismos en aguas corrientes (Roldán, 1992).
Chlorophyta	Constituyen un grupo muy amplio y variado, donde se encuentran algas unicelulares, coloniales y/o filamentosas, se desarrollan bajo una gran variedad de condiciones por lo que muchas de ellas se han considerado indicadoras de contaminación. Se caracterizan por su intenso brillo verde, por lo que son denominadas comúnmente algas verdes; este color es dado por la alta presencia de clorofila en los cloroplastos. Muchas de sus formas se desarrollan adheridas a superficies rígidas y sumergidas, como hojas, troncos o piedras. En general, los individuos de la división Chlorophyta se caracterizan por desarrollarse en sistemas lóticos con alta disponibilidad de oxígeno y luz. También se establecen en aguas con presencia de nutrientes (estado mesotrófico).
Cyanophycota	Dentro de este phylum se encuentran organismos unicelulares y pluricelulares, predominando en estos últimos las formas filamentosas. Algunos autores las consideran como bacterias por carecer de membrana nuclear definida (cianobacterias), sus formas varían desde organismos unicelulares hasta coloniales. Pueden considerarse como poseedoras de un amplio rango de

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-184

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-73. Phylum del Perifiton presente en las muestras analizadas

CLASE	CARACTERÍSTICAS
	tolerancia a muchos factores, pues se encuentran distribuidas en todos los biotopos del ecosistema acuático (interfase aire-agua, toda la columna de agua, sedimento, etc.), ya que poseen adaptación cromática, la cual les permite adoptar un color aproximadamente complementario al de la luz disponible, con el fin de presentar un mejor aprovechamiento de la luz solar (Roldan, 1992). Se presentan fundamentalmente cuando las condiciones ambientales se desvían notablemente de las condiciones habituales, especialmente en la relación fósforo – nitrógeno. Algunas especies tienen la capacidad de fijar nitrógeno de la atmósfera y convertirlo en amonio, por lo tanto las asocian a aguas deficientes en nitrógeno.

Fuente: C&MA, 2009

Por otra parte en el **Anexo D: Resultados de análisis fisicoquímicos e hidrobiológicos**, se presentan los resultados detallados de abundancia (Ind/ml) de las especies encontradas en las estaciones de muestreo.

En la Figura 2-92, Figura 2-93 y Figura 2-94 se registran las abundancias de perifiton obtenidas en los ríos muestreados.



Figura 2-92. Abundancia de las clases de la Comunidad Perifítica del río Mandur

Fuente: C&MA 2009

El género más abundante fue Dinobryon, seguida de Mycrospora y Euglena

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009		
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1

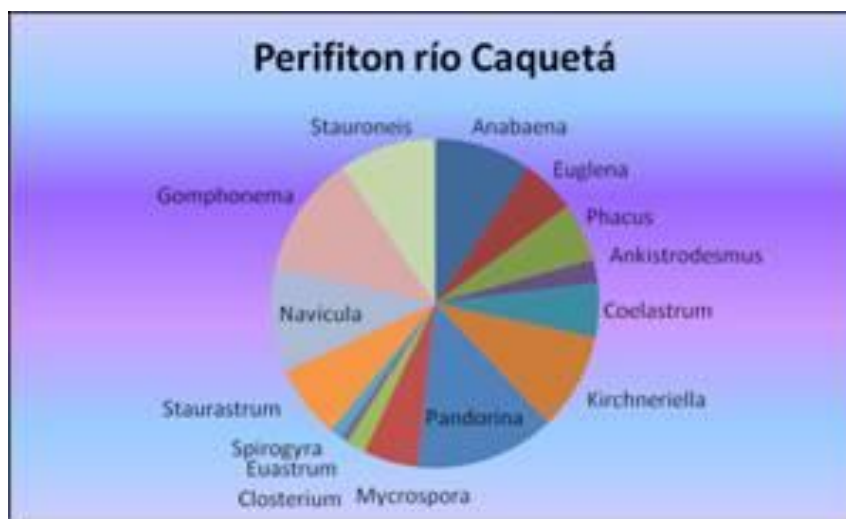


Figura 2-93. Abundancia de Clases de la Comunidad Perifítica del río Caquetá
Fuente: C&MA 2009

El género más abundante fue Pandorina, seguido por Gomphonema y Navicula.

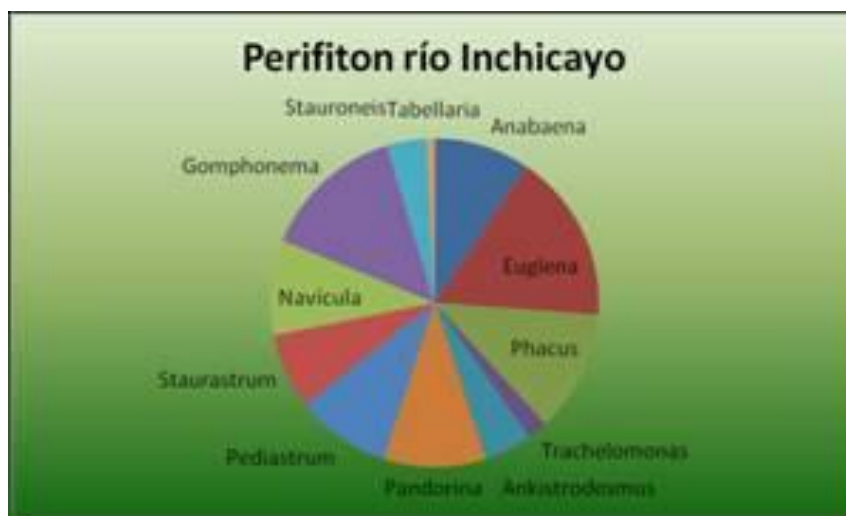


Figura 2-94. Abundancia de Clases de la Comunidad Perifítica del río Inchiyaco
Fuente: C&MA 2009

El género más abundante fue Euglena seguido de Gomphonema y Phacus.

Los géneros que estuvieron presentes en las tres muestras fueron Anabaena, Euglena, Phacus, Pandorina, Staurastrum, Navicula y Stauroneis.

Hábitat y ecología

Los organismos pertenecientes al Perifiton son principalmente microalgas, su establecimiento depende de varios factores como el tipo de sustrato o superficies, la

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-186

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

profundidad y la velocidad de las corrientes, además de la naturaleza del agua. El perifiton se encuentra ampliamente distribuido, sobretodo en los fondos rocosos de aguas transparentes de las cordilleras. En las cuencas de quebradas y ríos donde se favorece el establecimiento de vegetación ribereña acuática y semiacuática, sustrato apropiado para su desarrollo. No obstante, algunas poblaciones del perifiton poseen un amplio espectro en lo que se trata de las superficies para su establecimiento, incluyendo desde rocas hasta material vegetal en descomposición e incluso macrófitas acuáticas.

Macroinvertebrados Bentónicos

En cuanto al bentos, invertebrados que habitan en el fondo, se registraron siete órdenes, 11 familias y nueve géneros de macroinvertebrados bentónicos (ver Tabla 2-74).

Tabla 2-74. Macroinvertebrados registrados para los ríos Mandur e Inchiyaco

CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	CUERPO DE AGUA	
				RÍO MANDUR (Nºindividuos /mL)	RÍO INCHIYACO (Nºindividuos /mL)
INSECTA	EPHEMERÓPTERA	Baetidae	<i>Baetis</i>	36	26
		Leptophlebiidae	<i>Thraulodes</i>	21	14
		Euthyplociidae	<i>Campylocia</i>	14	5
	ODONATA	Coenagrionidae	<i>Argia</i>	6	-
	NEURÓPTERA	Corydalidae		8	-
	DÍPTERA	Chironomidae	<i>Chironominae</i>	-	-
		Psychodidae	<i>Psychoda</i>	-	6
	LEPIDÓPTERA	Pyalidae		16	15
	COLEÓPTERA	Ptilodactylidae	<i>Anchytarsus</i>	8	14
	TRICHÓPTERA	Hydropsychidae	<i>Smicridea</i>	12	-
TOTAL		Leptoceridae	<i>Oecetis</i>	6	6
				127	86

Fuente: C&MA 2009.

La muestra del río Mandur fue la más abundante en cuanto a Familias, Géneros y número de individuos (ver Tabla 2-75) por lo cual obtuvo el mayor índice de diversidad (Margalef).

Tabla 2-75. Índices ecológicos de la Comunidad Bentónica de las muestras analizadas

COMUNIDAD BENTÓNICA		
	RÍO MANDUR	RÍO INCHIYACO
Número de individuos (N)	127	86
Riqueza de Especies (S)	9	7
Uniformidad €	0,91874	0,92203

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-187

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-75. Índices ecológicos de la Comunidad Bentónica de las muestras analizadas

COMUNIDAD BENTÓNICA		
	RÍO MANDUR	RÍO INCHIYACO
Indice de Margalef (DMg)	1,65146	1,347
Indice de Simpson (DSp)	0,15036	0,17839
Indice de Shannon	2,01867	1,79419

Fuente: C&MA 2009

De acuerdo a los resultados, las muestras no tienen un género que domine significativamente sobre los otros, por lo que el valor es bajo y similar en todas las muestras. En la Figura 2-95 y Figura 2-96 se registran las abundancias por Órdenes de los ríos muestreados.



Figura 2-95. Abundancia de Órdenes de la Comunidad de Macroinvertebrados Bentónicos del río Mandur

Fuente: C&MA 2009

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	



Figura 2-96. Abundancia de Órdenes de la Comunidad de Macroinvertebrados Bontónicos del río Inchiwayo

Fuente: C&MA 2009

2.2.3.1 Evaluación Biológica de la Calidad del Agua

Los organismos vivos que habitan en los cursos de agua presentan adaptaciones evolutivas a unas determinadas condiciones ambientales, y presentan unos límites de tolerancia a las diferentes alteraciones de las mismas. Estos límites de tolerancia varían, y así, frente a una determinada alteración se encuentran organismos "sensibles" que no soportan las nuevas condiciones impuestas, comportándose como "intolerantes" mientras que otros que son "tolerantes" no se ven afectados. Cuando los niveles de perturbación son muy elevados pueden llegar a ser letales para las especies intolerantes, las cuales dejan espacios libres que pueden ser colonizados por organismo tolerantes. Por tanto, las variaciones inesperadas en la composición y estructura de las comunidades de organismo vivos de las fuentes de agua pueden interpretarse como signos de algún tipo de contaminación.

Para realizar el análisis del bentos se determinó la bioindicación resultante de las poblaciones a partir de la metodología BMWP/col (*Biological Monitoring Working Party*).

Este método requiere solo la identificación hasta familia y sus datos son cualitativos (presencia - ausencia), las mayores calificaciones se dan a aquellas familias más sensibles, mientras que aquellas con mayor tolerancia a la contaminación presentan las menores calificaciones, la suma de sus puntajes proporciona el puntaje total BMWP.

También, se presenta el puntaje promedio por taxón conocido como ASPT (Average Score per Taxon) que es el puntaje BMWP dividido por el número de taxones, el cual es valioso para la evaluación del sitio. (Roldán, 2003).

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-189

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-76. Clases de Calidad y Significado de ASPT

CLASE	CALIDAD	BMWP/Col	COLOR	ASPT	SIGNIFICADO
I	Buena	> 101		10	Aguas muy limpias
				9	Aguas limpias
II	Aceptable	61-100		8	Aguas limpias a poco contaminadas
				7	Aguas poco contaminadas
III	Dudosa	36-60		6	Aguas poco contaminadas a moderadamente contaminadas
				5	Aguas moderadamente contaminadas
IV	Crítica	16-35		4	Aguas moderadamente contaminadas a contaminadas
				3	Aguas contaminadas
V	Muy Crítica	< 15		2	Aguas muy contaminadas
				1	Aguas altamente contaminadas

Fuente: Roldan 2003

Los resultados tanto de BMWP y ASPT dieron para aguas aceptables, con un indicador de 7. 18.

En general, todas las muestras de agua presentan condiciones bajas de contaminación, sin embargo es recomendable realizar procesos de tratamiento y desinfección antes ser utilizada para consumo doméstico.

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

2.3 ASPECTOS SOCIALES

En el desarrollo de los aspectos sociales se describen las características demográficas de la población asentada, junto con la oferta de servicios relacionada a la demanda del proyecto y los procesos productivos presentes en el área. A su vez, se analizan los patrones culturales del área de estudio, así como la presencia institucional a nivel municipal y veredal.

El área de influencia tanto indirecta como directa del proyecto, fue determinada a partir del reconocimiento en campo del territorio, siguiendo los términos de referencia establecidos por la autoridad ambiental. Con base en lo anterior, el área de influencia indirecta para el Levantamiento Sísmico Canelo 2D - 2009 corresponderá a los municipios de Piamonte y Puerto Guzmán, localizados en los departamentos del Cauca y Putumayo respectivamente, ya que presentan las condiciones necesarias para el desarrollo del proyecto, como infraestructura y seguridad, acceso a la zona y oferta de bienes, servicios como hospedaje y alimentación. El casco urbano de Puerto Guzmán guardará mayor interrelación con el proyecto de levantamiento sísmico, estableciéndose allí en lo posible el campamento base de operaciones.

Para definir el área de influencia directa del proyecto, se recurrió a información suministrada por funcionarios de las alcaldías, presidentes de JAC y por las mismas comunidades; teniendo como base la cartografía del IGAC y del Batallón Domingo Rico. En las reuniones realizadas se estableció que dentro del área de influencia directa (Polígono de estudio) se ubican el resguardo Inga Alpamanga, las veredas Buenos Aires del Mandur, El Porvenir, Nueva Unión, San Luis, Delicias, San Cayetano, La isla y Las Villas (estas dos últimas de posible intervención) de la inspección municipal de Policía de Puerto Guzmán, y el centro poblado de Puerto Rosario de la inspección de Mangalpa (Cedro), en el municipio de Puerto Guzmán. En Piamonte, las veredas que conforman el AID son El Caraño, El Vergel, Los Almendros, Trojayaco, Samaritana y Villa del Prado, del corregimiento del Cedro, La Gaviota y La Esmeralda bajo Inchiyaco del corregimiento de Mirafior, y el Cabildo Ambiwasi (ver Tabla 2-77).

Tabla 2-77. Área de Influencia indirecta y directa, levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009

INDIRECTA	DIRECTA DEFINIDA VEREDAS / CENTRO POBLADO
MUNICIPIOS	
Casco urbano de Puerto Guzmán	Buenos Aires del Mandúr El Porvenir Nueva Unión San Luis La Isla* Delicias San Cayetano Resguardo Alapamanga** Puerto Rosario Las Villas*

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-77. Área de Influencia indirecta y directa, levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009

INDIRECTA	DIRECTA DEFINIDA
MUNICIPIOS	VEREDAS / CENTRO POBLADO
Casco urbano de Piamonte	El Caraño El Vergel Los Almendros Samaritana Trojayaco Villa del Prado La Gaviotas La Esmeralda Bajo Inchiyaco Cabildo Ambiwasi***

Fuente: Información definida a partir de la cartografía social levantada con funcionarios de las alcaldías de Piamonte y Puerto Guzmán y líderes de las veredas de influencia.

*Corresponde a dos veredas de posible intervención (según información del presidente de la JAC respectiva).

**El territorio denominado vereda Alpamanga, incluye los globos o predios resguardados de dicha comunidad indígena.

***Comunidad a intervenir donde se está a la espera del concepto del Ministerio del Interior y de Justicia para su reconocimiento o no de comunidad indígena y proceder como corresponda

En los alrededores del resguardo Inga Alpamanga, existen varios habitantes que se encuentran afiliados al cabildo, pero otros habitan en la misma zona fuera del territorio del resguardo, afiliados a otras JAC de veredas cercanas; sin embargo, esta área no está organizada como vereda ni tiene JAC.

Es importante precisar que la intervención directa sobre estas comunidades y sobre las veredas La isla y Las Villas, en Puerto Guzmán (de posible intervención), se confirmará una vez ingrese la compañía de servicios de sísmica al área, y determine con los departamentos de tierras y de comunidades el paso real de las líneas sobre estas áreas rurales.

Las fuentes de información sobre la división político administrativa de los municipios se tomaron de los Esquemas de Ordenamiento Territorial de Piamonte y el Esquema Básico de Ordenamiento Territorial de Puerto Guzmán, así como de la información cartográfica que se obtuvo del Batallón Domingo Rico de Villa Garzón, y en los planes Municipales de Desarrollo, donde se evidenció que las veredas del área de influencia directa pertenecen a los corregimientos de El Cedro y Miraflor del municipio de Piamonte, y las inspecciones de Policía Municipal (IPM) de Puerto Guzmán y Mangalpa (Cedro).

2.3.1 Lineamientos de Participación y Proceso Metodológico

Para iniciar la elaboración del estudio ambiental, se desarrollaron reuniones preliminares por municipio con las autoridades y las comunidades del área de estudio.

La primera reunión de acercamiento a autoridades y líderes comunitarios se realizó los días 6 y 7 de octubre de 2009, con las autoridades del resguardo Inga de Alpamanga, representantes de Inepetrol Colombia y los presidentes de las Juntas de Acción comunal de las veredas Buenos Aires del Mandur, San Luis, Nueva Unión, San Cayetano, El Porvenir, Puerto Rosario y Las Delicias, junto con las autoridades municipales de Puerto Guzmán. También se realizó una reunión el lunes 30 de

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-192

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Noviembre con las autoridades del municipio de Piamonte, representantes de Inepetrol Colombia y representantes de las veredas Trojayaco, Samaritana, La Gaviota, El Caraño y El Vergel. No lograron asistir representantes de las veredas Los Almendros y Villa del Prado. En este encuentro se identificó que la vereda La Esmeralda Bajo Inchiyaco hacía parte del AID.

Considerando la programación acordada en las reuniones preliminares, se dio inicio formal a la fase de visita de campo y nuevamente se hizo contacto con las autoridades administrativas y militares de ambos municipios a través de oficios informativos y reuniones de apertura donde se comunicó y discutió el propósito del PMA para el Levantamiento Sísmico Canelo 2D 2009; de igual forma se solicitó información necesaria para desarrollar el estudio, quedando registro de los recibidos de los oficios, de las actas de las reuniones, y de las expectativas y buena disposición de las autoridades locales frente al proyecto.



Fotografía 2-51. Reuniones de apertura a la visita de campo. Municipios de Puerto Guzmán y Piamonte, respectivamente

En el área de influencia directa, se entregaron las cartas de presentación del proyecto y se realizaron 9 reuniones con los presidentes de la JAC y miembros de la comunidad de las veredas según puntos acordados entre JAC y C&MA: Buenos Aires del Mandur, El Porvenir (Se citaron las comunidades de El Porvenir y Nueva Unión), San Luis, Puerto Rosario, San Cayetano (Se citaron las comunidades de San Cayetano, La Isla y Delicias), Resguardo Inga Alpamanga, El Caraño (Se citaron las comunidades de El Caraño, El Vergel y Los Almendros), La Gaviota (Se citaron las comunidades de La Gaviota y La Esmeralda Bajo Inchiyaco) y Trojayaco (Se citaron las comunidades de Trojayaco, Samaritana y Villa del Prado).

Durante las reuniones se informó y se comunicó los alcances del proyecto, analizando los impactos que podrían tener el mismo en sus comunidades y el manejo inicial previsto para su mitigación.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-193

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	



Fotografía 2-52. Información a las comunidades del área de influencia directa

Con la consulta de bibliografía secundaria sobre la región y con las visita de campo realizadas, se logró recopilar información socio – económica y cultural de la comunidad a intervenir por el desarrollo del proyecto, que contó con el apoyo e implementación de instrumentos de recolección de información denominados encuesta socioeconómica y cartografía social. La comunidad con pliegos de cartón cartulina graficó las condiciones actuales de la vereda para los componentes demográficos, estructura de servicios, económicos y culturales (ver Fotografía 2-53). La participación de la comunidad fue activa y amplia, enriqueciendo en gran medida la obtención de información.

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	



Fotografía 2-53. Ejemplos de diligenciamiento de encuesta socioeconómica y levantamiento de cartografía social. Veredas Trojayaco, El Porvenir y Mapa de la vereda Delicias.

Como resultado del proceso con las comunidades e instituciones, se procedió a hacer la caracterización de los aspectos sociales con información secundaria como: Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) del municipio de Piamonte 2002 y el ajuste del mismo hecho en julio de 2009; Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) del municipio de Puerto Guzmán 2002; Plan de Desarrollo Municipal (PDM) “una alternativa verdadera, transparente y comunitaria” 2008-2011 del municipio de Piamonte; y Plan de Desarrollo Municipal 2008-2011 “Experiencia y Compromiso Comunitario” del municipio de Puerto Guzmán. Además de información recopilada en la oficina del SISBEN, estadísticas del DANE (2005), información del Sistema Integrado de Información Humanitaria para Colombia SIDIHC de la Oficina para la Coordinación de Asuntos Humanitarios de las Naciones Unidas OCHA Colombia, Plan de acción trianual de Corpoamazonia 2007-2009 y el documento “Consideraciones básicas para el ordenamiento y planificación del uso de la tierra en fincas del bajo Putumayo, corporación colombiana de investigación agropecuaria, CORPOICA-FONADE, Florencia 2003”, con las respectivas páginas en internet.

2.3.2 Descripción de la Población Asentada

2.3.2.1 Descripción de la población asentada en el área de influencia indirecta

A continuación, se describen los aspectos socioeconómicos relacionados con el área de influencia indirecta del Plan de Manejo Ambiental del levantamiento sísmico Canelo

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-195

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

2D-2009. El análisis de los diferentes aspectos sociales se hará inicialmente para los municipios de Puerto Guzmán (Departamento del Putumayo) y Piamonte (Departamento del Cauca), como área de influencia indirecta, con una pequeña contextualización del nivel departamental; posteriormente, se abordará lo concerniente al área de influencia directa que corresponde a las veredas: Buenos Aires del Mandúr, El Porvenir, Nueva Unión, San Luis, Puerto Rosario, San Cayetano, La Isla, Delicias (Municipio de Puerto Guzmán), El Caraño, El Vergel, Los Almendros, La Gaviota, La Esmeralda Bajo Inchiyaco, Trojayaco, Samaritana y Villa de los Prados (Municipio de Piamonte) (ver Tabla 2-77).

Generalidades del Departamento del Putumayo

El departamento de Putumayo está situado en el sur del país en la región de la Amazonía, localizado entre 0° 26' 18" y 0° 27' 37" de latitud norte, y 73° 39' y 77° 4' 58" de longitud oeste. La superficie es de 24.885 km² y limita por el Norte con los departamentos de Nariño, Cauca y el río Caquetá que lo separa del departamento del Caquetá, por el Oriente con el Departamento del Caquetá, por el Sur con el departamento del Amazonas y los ríos Putumayo y San Miguel que lo separan de las repúblicas de Perú y Ecuador, y por el Occidente con el departamento del Nariño (franja de territorio en litigio) (ver Figura 2-97).

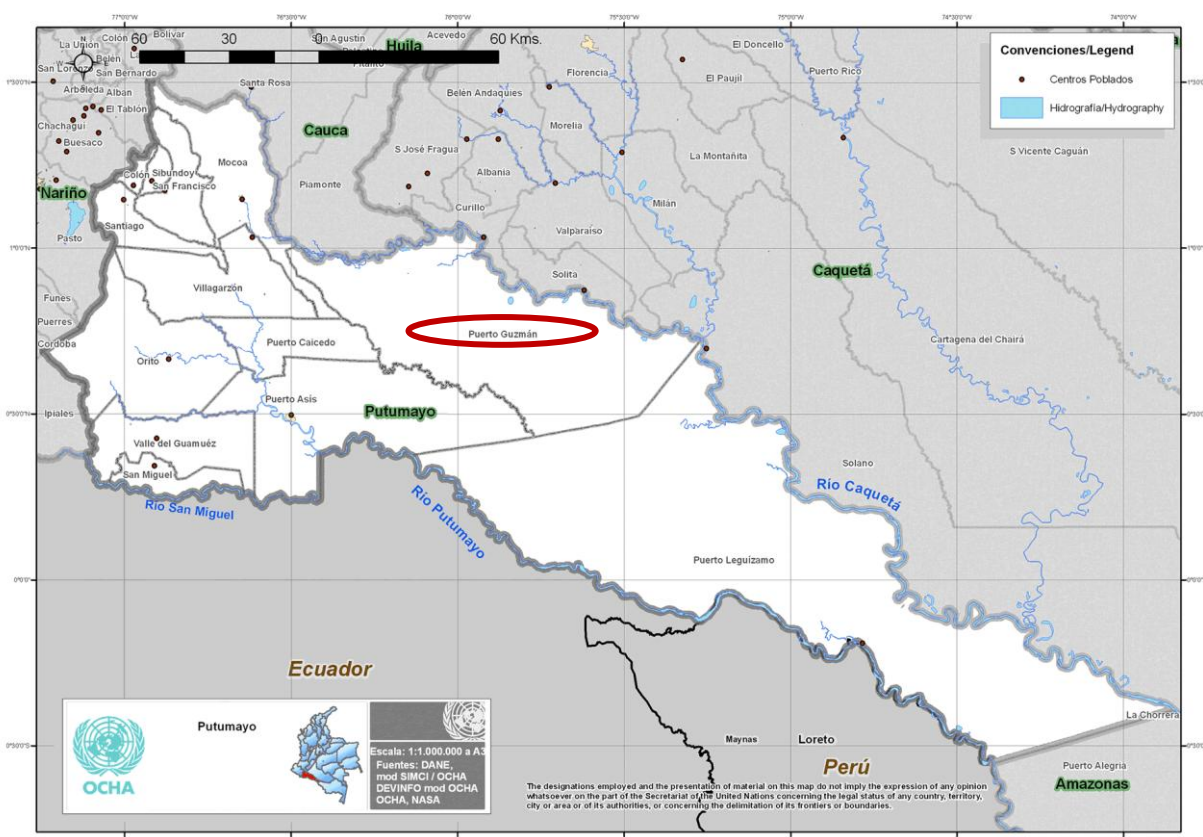


Figura 2-97. División Político-administrativa del departamento Putumayo.

Fuente: Este perfil fue generado por SIDIH, el día 24 de Diciembre de 2009. Mayor detalle:

<http://colombiassh.org/info>

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-196

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

El departamento del Putumayo cuenta con una población actual proyectada (a 2009) de 322.681 habitantes (0,8% de la población del país), que era para el censo de 1993 de 153.850 habitantes, menos de la mitad actual. Existen varias etnias indígenas, en su mayoría pertenecientes a los grupos sibundoyes, inganos, huitotos, sionas, kofanes, Camentsa, coreguajes, quechuas y nasas. El departamento está dividido en 13 municipios (ver Figura 2-97): Mocoa como ciudad capital, Colón, Sibundoy, San Francisco, Santiago, Villagarzón, Puerto Guzmán, Puerto Caicedo, Puerto Asís, Puerto Leguizamó, Orito, San Miguel y Valle del Guamuéz; 2 corregimientos, 56 inspecciones de policía, numerosos caseríos y sitios poblados. Los municipios están agrupados en 7 círculos notariales con un total de 7 notarías, un círculo principal de registro cuya cabecera es Mocoa y una oficina seccional con sede en Puerto Asís. Tiene distrito Judicial con sede en Pasto y dos circuitos judiciales con cabeceras en la capital y Puerto Asís.

Como se puede observar desde la descripción anterior, la composición social del departamento de Putumayo es muy variada. La dinámica poblacional del departamento ha estado marcada por la existencia de grupos nativos ancestrales, junto con la llegada de colonos mestizos y afrocolombianos a partir de movilizaciones y desplazamientos propiciados en distintas épocas por misiones, economías extractivas vegetales de quina y caucho, y planes del gobierno para ejercer la soberanía e incorporar estos territorios a la economía nacional. Estos factores han producido básicamente un poblamiento disperso y lineal sobre las vías de comunicación del departamento: ríos y carreteras, y diversos conflictos sociales que aún esperan solución.

En la región amazónica se ha podido constatar la presencia de comunidades nativas desde 12.000 a.c, y hace 5.000 a.c se tienen registros de agricultura y formas de asentamiento nucleares y dispersos en los varzales. Entre 1.000 y 500 a.c se tiene la primera evidencia de la llegada de aborígenes por el río Caquetá¹⁰, desde este momento, se sabe de la existencia de grupos aborígenes que más tarde enfrentaron la colonización española: quillacingas o yanaconas en la parte alta, mocoas, sucumbios y Andakis. Estos eran grupos indígenas ubicados en el piedemonte y en el alto putumayo, considerados "etnias bisagra" ya que se ha podido establecer que mantenían un complejo sistema de intercambio y articulación comercial y cultural de las poblaciones andinas y amazónicas prehispánicas¹¹. A diferencia de las poblaciones de la parte baja de los ríos, que se establecían en malocas, estos grupos consolidaron sitios nucleares y dispersos en los contrafuertes y las partes planas de la vertiente, aprovechando la oferta íctica, vegetal y animal de la zona del piedemonte.

La llegada de los españoles y su cultura, produjo un fuerte descenso demográfico de estos grupos étnicos, debido principalmente a las epidemias, el cambio de patrones de ocupación y asentamiento y las formas de organización política establecida por ellos. Muchos indígenas murieron por causa de los virus y bacterias traídos por los militares españoles que venían en huestes de pacificación, epidemias de sarampión y viruelas. A través de las misiones religiosas, principalmente de Franciscanos, Capuchinos y Jesuitas que comenzaron a fundar pueblos misionales –población concentrada- se

¹⁰ GODOY GUTIERREZ Rubén Darío. Proceso de Ocupación y Variación Espacial de la Población en el Caquetá y el Putumayo. 1850-1994. Tesis Maestría en Geografía (EPG) UPTC. 1995.

¹¹ ZARATE BOTIA Carlos Gilberto. Extracción de Quina: La configuración del espacio andino-amazónico de fines del siglo XIX. UNAL sede Leticia. IMANI. 2001. p. 44.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-197

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

desarticulan las formas ancestrales de interacción de estas comunidades con el ambiente, que habían permitido su reproducción social durante milenios.

La política reduccionista de los españoles a partir de las fundaciones misionales no logró consolidar el proyecto de control y colonización de este territorio, aún cuando se fundaron varias ciudades como Mocoa y Ecija de los sucumbios para desde allí ampliar el margen de esta política hacia el interior de la selva. En el siglo XVII se fundan algunas poblaciones en las riberas de los ríos Putumayo y San Miguel, y en el siglo XVIII se fundaron más de 28 pueblos misionales, pero sólo persistirían a finales del mismo siglo San Diego, San Francisco, San Antonio, Inmaculada Concepción y Agustínillos. Las consecuencias son las mismas: Desaparición de la población indígena (Sionas, Macaguayes, Kofanes) por pestes y muertes debido al sistema esclavista utilizado por los encomenderos, su desplazamiento y redistribución a zonas medias y bajas de los ríos, cambio en las prácticas agrícolas, extractivas y organizacionales.

Para el siguiente siglo, con la imposición del gobierno republicano, muchas de estas órdenes misioneras se retiran del territorio nacional; sin embargo, el afán del estado nación por incorporar estos territorios a la economía nacional, habilitó la apropiación de extensos bosques y propició un nuevo exterminio de la población nativa. Unas veces en pago a los servicios en el ejército libertador, otras veces por el incentivo de adjudicar tierras públicas nacionales para cancelar la deuda externa y explotar los bosques de quinas y caucho existentes en la zona, y otras a partir de una colonización dirigida por el Estado para controlar las zonas de frontera nacional.

Familiares de militares a quienes les habían pagado con bonos territoriales, y empresarios y comerciantes nacionales y extranjeros que compraban los bonos, llegaron a apropiarse de los bosques de quina existentes en la vertiente oriental de la cordillera oriental, en el piedemonte de Putumayo, en la llamada bota caucana y el Caquetá. Mestizos de Antioquia, Tolima, Cauca, Nariño, junto con comerciantes, ex-soldados y aventureros, comenzaron a habitar la zona. Las actividades desarrolladas a partir de la extracción de la corteza de quina y los circuitos de circulación de la mercancía por el Amazonas, desencadenaron nuevos procesos de ocupación y reorganización de la alta amazonía. En el Putumayo, las compañías de explotación¹² se empezaron a extender hasta el río Caguán y Orteguzaza.

Con la llegada de las compañías de explotación y sus trabajadores, se articularon actividades económicas como la cría de ganado y la introducción de numerosos cultivos y pastizales, fuera de otras economías extractivas vegetales y faunísticas, incentivando la reactivación de los antiguos pueblos misionales. Centros poblados nuevos y otros reactivados, creación de caminos y nuevas vías de comunicación, fueron resultado directo de la extracción de quina y luego del caucho: Uribe en el Meta, Puerto Rico y San Vicente del Caguán en el Caquetá, Condagua, Mocoa, Descanse, el puerto del Guineo, Puerto Limón y La Sofía en el Putumayo y la bota caucana, ríos Caquetá y

¹² Ibíd. p. 60. La Compañía Colombia, Compañía San Martín y la de Sumapaz, adelantaron explotaciones desde el río Upía hacia el sur de la región del Ariari y el Guayabero, donde se fundó Uribe. Solo la compañía de Colombia movilizó más de 2.000 trabajadores al área.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-198

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Putumayo. Estos factores crearon la actual red interurbana de todo el piedemonte amazónico¹³.

Tanto la extracción de quina como del caucho crearon circuitos económicos esporádicos, que no se consolidaron completamente, pero si conectaron aún más los poblados del piedemonte con Garzón, Neiva, Ibagué y Pasto en los andes. Otro de los efectos de estas economías fue un desplazamiento de indígenas hacia el medio y bajo Putumayo, temiendo a los sistemas de endeude y enganche utilizados por las compañías de explotación. Otro fue una migración de mestizos y trabajadores hacia los pueblos del interior de los andes, al salir estos productos del mercado internacional¹⁴.

El despoblamiento de la zona produjo un descontrol de la frontera sur del país hacia la década de 1930. IncurSIONES de peruanos y alegatos con el gobierno de aquel país, hicieron que el gobierno nacional dirigiese una avanzada en el área para ejercer la soberanía nacional. Colonización dirigida por el gobierno hacia el Putumayo con planes militares para consolidar poblaciones como Puerto Leguízamo y Puerto Asís, y la construcción de las vías Pasto-Mocoa y Altamira-Florencia. Se fortaleció Mocoa institucionalmente, pero aparecen los conflictos entre colonos, propietarios misioneros y hacendados caucheros y quíneros. En Putumayo se extiende la colonización hacia el valle de Mocoa y a lo largo del río Guineo en dirección lineal hacia Puerto Asís, que terminó siendo un eje colonizador durante las siguientes décadas.

La época de Violencia también tuvo sus implicaciones en la forma como se configura la población del departamento. Los asesinatos, la concentración de riqueza y la fragmentación del minifundo por presión demográfica en Nariño y sur del Cauca, produjo una migración de campesinos minifundistas, peones, arrendatarios, artesanos y pequeños comerciantes, perseguidos de la violencia de los años 1950's, hacia la parte media y baja de los ríos Caquetá, Putumayo, Cagúan, el valle del Guamués, Valle del Sibundoy, río San Miguel, Yungillo, Condagua y Mocoa¹⁵. Si bien se intentaron mejorar los planes estatales de colonización por medio de la Caja Agraria y el INCORA, su fracaso solo acentuó el proceso de colonización espontánea que ya se vivía, y la desarticulación y desplazamiento de las comunidades étnicas existentes.

La importancia que adquirió la extracción de hidrocarburos en los años de 1960 y 1970, facilitó la construcción de vías de comunicación y el crecimiento de poblados en los valles del Guamués y el bajo Putumayo, con trabajadores urbanos y campesinos. En esta misma época, y debido a las condiciones sociales y políticas vividas en el país, grupos armados ilegales y narcotraficantes hacen presencia en la zona. Se desarrollaron los cultivos de coca para producir cocaína, sobre Puerto Limón y el actual Puerto Guzmán en el río Caquetá, La Tagua, y las riberas de la parte media del Putumayo hacia el río San Miguel y el Valle del Guamués. Se dejan de producir alimentos, el costo de vida aumenta junto con la violencia.

Desde 1991, en el Putumayo se desarrolla un proceso de colonización aprovechando la construcción de la vía Mocoa-Pitalito-Bogotá, y la ruta sur por el puente de San Miguel,

¹³ DOMINGUEZ Camilo y GOMEZ Augusto. La Economía Extractiva en la Amazonía Colombiana. 1850-1930. Trompebos Colombia. COA. Bogotá. 1990. p. 65

¹⁵ GODOY GUITIERREZ Rubén Darío. Op Cit. p. 61.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-199

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

que comunica a los países del sur: Ecuador, Perú y Brasil. Sin embargo, los efectos del cultivo de la coca son más perennes; la falta de legitimidad y la poca presencia del estado propiciaron la estabilización de esta economía ilegal en la zona, financiada por narcotraficantes, protegida por ejércitos irregulares y con relativos mercados estables que sujetan al campesinado, ya por coacción o por ser la única forma de monetarizar sus economías familiares. Si bien se comenzaron a desarrollar proyectos de sustitución de cultivos ilícitos, a través del INCORA, DRI, PNUD; estos no fueron suficientes para cambiar este patrón económico del departamento. Desde el año de 2002, la presencia de la fuerza pública y la confrontación con fuerzas irregulares, han creado emigración de población.

Estos factores descritos anteriormente, marcan los derroteros para entender la interculturalidad característica del departamento. Los procesos de desplazamiento y migración presentados han hecho que campesinos de las zonas altas (Nariño, Huila, Tolima, Sumapaz) y del Caquetá lleguen como colonos a asentarse en tierras públicas nacionales, primordialmente con economías de autosubsistencia agrícola y ganadera. Así mismo, grupos afrocolombianos y étnicos del Cauca (Nasa) también forman parte de los grupos sociales asentados, junto con las etnias indígenas endógenas (Ingas, Kofanes, Quillacingas) que han logrado sobrevivir.

Descripción de la población asentada en el Departamento del Cauca

El departamento del Cauca tiene una extensión de 29.308 km², el relieve es variado, alternan cadenas montañosas, valles, altiplanos y costa. El área montañosa es muy importante ya que parte del Macizo Colombiano pertenece al departamento, allí nacen los ríos Magdalena, Cauca, Caquetá y Patía y se alzan las cordilleras Central y Occidental. El relieve del territorio del departamento del Cauca pertenece al sistema andino, distinguiéndose a nivel macro siete unidades morfológicas: la llanura del Pacífico, cordillera Occidental; cordillera Central, altiplano de Popayán, Macizo Colombiano, Valle del Patía y el sector de la cuenca del Amazonas (parte del área de estudio). Limita al norte con los departamentos del Valle del Cauca y Tolima, por el sur con Nariño y Putumayo, por el oriente con Huila, Tolima y Caquetá y por el occidente con Nariño y el océano Pacífico.

La capital departamental es la ciudad de Popayán, fundada en 1536. Según datos del Dane 2005, cuenta con una población de 1.268.937, en las cabeceras municipales 482.421 y 786.516 en la zona rural. El departamento está conformado por 38 municipios, incluyendo la capital (ver Figura 2-98). El 21% de su población está compuesta por grupos étnicos Nasas, Coconuco, Eperara Siapidaram Embera, Guambiano, Guanaca, Totoró, Inga, Yanacona. Otro 21,6% de Afrocolombianos localizados hacia la vertiente pacífica y un 54% de campesinos y mestizos, localizados en los diversos ecosistemas que caracterizan al departamento.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-200

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

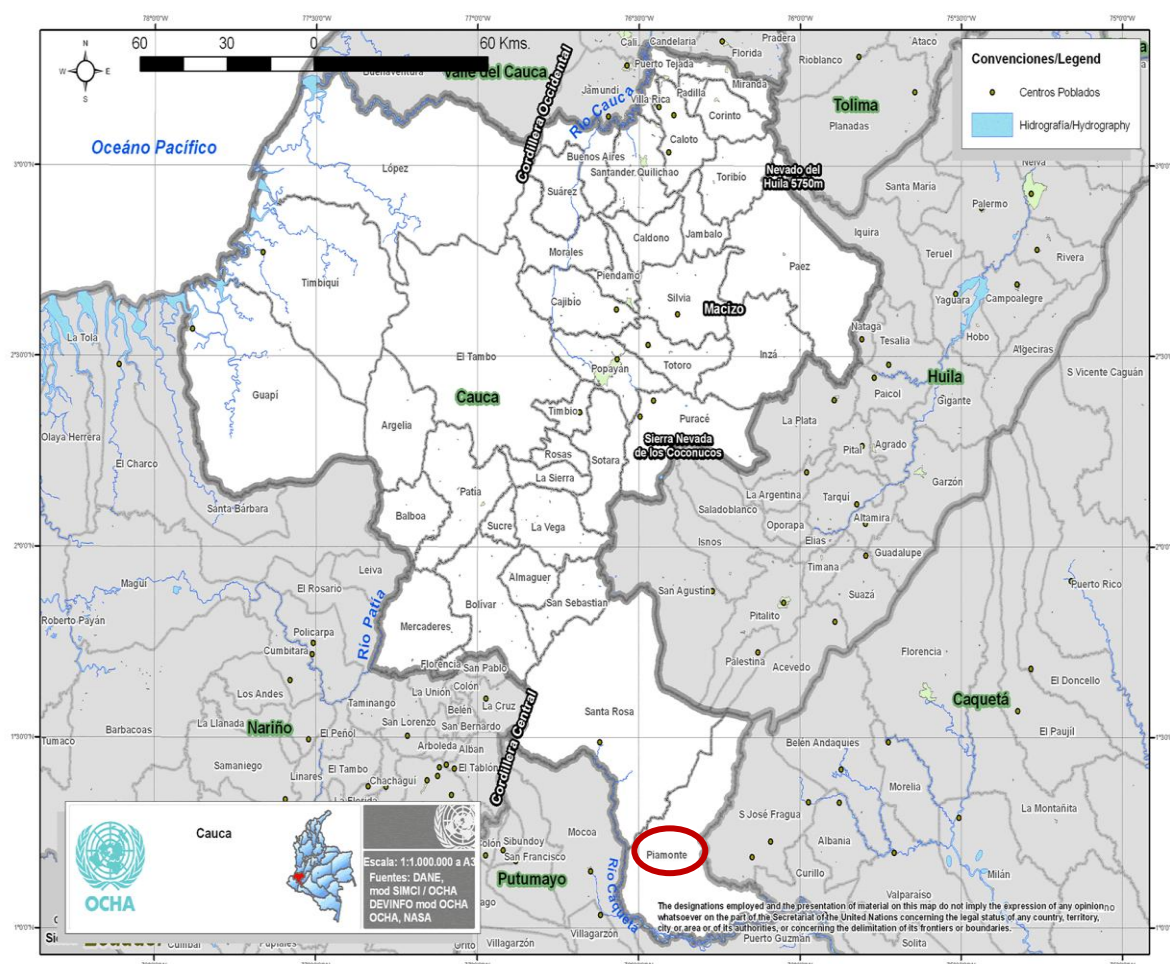


Figura 2-98. División Político-administrativa del departamento del Cauca.

Fuente: Este perfil fue generado por SIDIH, el día 24 de Diciembre de 2009. Mayor detalle:

<http://colombiassh.org/info>

La composición étnica tan variada responde a varios factores que han contribuido a su establecimiento en el departamento. Entre ellos tenemos la riqueza minera, agrícola y forestal, junto con la existencia de poblaciones de diversos orígenes étnicos. Diversidad de grupos indígenas han ocupado durante miles de años el territorio caucano. Cambios suscitados por la conquista española, dieron mayor relevancia a la economía del oro, que también ha jugado un papel importante en la configuración social del territorio departamental. Sin embargo, en sus vertientes y valles, economías agroindustriales y agrícolas dinamizan actualmente la vida económica y se convierte en uno de los componentes más importantes.

El asentamiento de nativos en el territorio del actual departamento del Cauca, inicia cerca del siglo VII-IX D.C. Durante cientos de años fue siendo poblado por indígenas de las tribus Guanacas, Pijaos, Pances, Calotos, Guambianos, Yanaconas, Quillacingas y otras más. La diversidad ecológica y ambiental del territorio les permitía mantener sistemas de producción de alimentos complejos y complementarios sobre los diferentes

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-201

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

pisos térmicos, y sostener amplios intercambios económicos y culturales. En el sector de la cuenca Amazónica, Yanaconas y Quillacingas mantenían un intenso intercambio que permitía conectar la zona de la llanura amazónica y las poblaciones de los andes. Con la llegada de los españoles nuevas formas de interacción social y ambiental se desarrollan. La minería del oro, las haciendas agrícolas y ganaderas, junto con el despliegue de la encomienda y la esclavitud dinamizaron los conflictos sociales entre indígenas, negros y españoles en la gobernación de Popayán.

La Gobernación de Popayán tuvo siempre una posición privilegiada por ser el paso obligatorio ente los productos que venían del interior de Cartagena a Quito, y de allí al Perú; también del comercio que venía desde Perú y Quito a la Audiencia de Santa Fé, Cartagena, la región Caribe o Europa¹⁶. Existió desde fechas tempranas, una especialización económica en esta gobernación y una complementarización económica entre unidades de extracción minera y haciendas agrícolas. Por un lado, la región del valle geográfico y en los altiplanos del sur se estableció una economía agropecuaria, mientras que en las ciudades situadas al norte –Anserma occidental, Cartago Central, Almager, Barbacoas y luego Chocó- se especializaron en la extracción de oro en minas de veta y aluvión, teniendo salida hacia el mar Pacífico por el puerto de Tumaco y hacia la audiencia de Quito. Conflictos y rebeliones indígenas fueron constantes en aquella época, resistiendo el enganche a las minas, donde comúnmente morían. Se establecieron fundiciones y un sinnúmero de villas y ciudades se fueron formando en todo este espacio: Timaná, La Plata, Zaragoza, Santa Fe de Antioquia, Caramanta, Arma, Anserma, Nóvita, Supía, Cartago, Toro, Ibagué, Cali, Caloto, Popayán, San Vicente de Paéz, Almaguer, Pasto, Barbacoas.

Debido a la muerte de indios, y a la dificultad de engancharlos a las labores mineras, comerciantes españoles trajeron mano de obra esclava para atender la demanda en las minas. Se configuró la provincia del Chocó, y con la huída de muchos esclavos se formaron los primeros palenques. Desde esta época, el actual grupo afrocolombiano establece sus raíces en el territorio departamental. Ya para el siglo XVIII la gobernación de Popayán tenía influencia en toda la región del Valle del Cauca, Chocó, Antioquia, y las ciudades de Timaná y la Plata, y la complementarización entre unidades de producción agrícola y ganadera con los circuitos mercantiles del oro se consolidó. Lastimosamente, la caída del ciclo minero conllevó a una nueva reorganización espacial del actual departamento.

Durante el siglo XIX, la gobernación de Popayán pasó a ser la Provincia del Cauca, Departamento del Cauca y Estado Soberano del Cauca, con jurisdicción sobre Buenaventura, Cauca, Popayán, Pasto y Chocó. Sin embargo, existen 4 subregiones dentro de esta organización, definidas por elementos sociales, económicos y geográficos: Valle del Cauca, Cauca, Nariño y Chocó. En Pasto abundaba la población indígena y las haciendas alternaban con las comunidades y pequeñas propiedades de colonos. En las haciendas y minas de Popayán se consolidó la mano de obra indígena y esclava. En el Valle del Cauca, debido a la escases de mano de obra, se dieron formas de apropiación de la tierra principalmente con propietarios individuales, y surgieron haciendas agrícolas. Esta dinámica creó una serie de conflictos entre diferentes castas:

¹⁶ VALENCIA LLANO Alonso [director] Historia del Gran Cauca. Historia Regional del Suroccidente Colombiano. Universidad del Valle. Cali. 1996. p. 71.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-202

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

negros, indígenas, zambos, blancos, pardos y libres, y dio pie para que el Estado Soberano del Cauca fuera el foco de las principales guerras civiles del siglo XIX.

Con la fuerte demanda de productos tropicales desde mercados internacionales, diversos proyectos económicos se desarrollaron en distintos lugares del Estado Soberano del Cauca. La colonización del Quindío es una muestra de la migración de colonos Antioqueños hacia el Cauca para apropiar tierras aptas para el cultivo de café, caña de azúcar, tabaco, cacao, etc. La colonización de la vertiente hacia el Amazonas fue incentivada por la existencia de bosques silvestres de quina y caucho. Si la colonización y poblamiento de la vertiente occidental de la cordillera occidental fue producto de la economía minera, la del norte del departamento por el café y la caña de azúcar, puede decirse que los procesos de movilización de comerciantes, empresarios y campesinos colonos hacia la vertiente amazónica, fueron suscitados por las economías extractivas vegetales de la quina y el caucho.

En la primera mitad del siglo XIX, pero especialmente en los años de 1860 a 1884, se configuraron varios circuitos económicos a partir de la extracción de quina, teniendo siempre como centro de negocios, comercio y crédito a la ciudad de Popayan. El primer circuito económico se estableció cuando fueron descubiertos los bosques quiníferos de Pitayó, y luego, cuando la casa Reyes Hermanos de la ciudad de Popayan identificó varias especies comerciales de quina en el piedemonte amazónico. Desde allí, como fue narrado en páginas anteriores, comienzan una serie de movilizaciones hacia la parte de la vertiente, utilizando las siguientes vías de comunicación: De Popayán se salía a Almaguer y de allí se podía tomar la vía Pasto – Mocoa – Puerto Limón o Puerto Sofía, y de allí a los ríos Caquetá o Putumayo, para salir al Amazonas. La otra vía era de Almaguer hacia Santa Rosa – Yunguillo – Condagua – Puerto Limón o Sofía. La tercera vía que se habilitó con la extracción de quina fue saliendo de Almaguer hacia el corredor Pitalito – Neiva, de donde se desprendían salidas hacia el Amazonas por el río Cagúan (Puerto Rico, San Vicente), río Orteguzza por Florencia o Timaná.¹⁷

Entrado el siglo XX, los conflictos sociales suscitados por la violencia afectaron la composición social del territorio Caucano, y los cambios jurisdiccionales desmembraron parte del territorio de lo que se llamó el Gran Cauca. En 1886 se crearon los territorios nacionales, lo cual le restó al Estado del Cauca sus territorios orientales ya que su administración pasó al gobierno central. En 1907 se creó la Intendencia del Chocó y en 1910 se separó lo que hoy es el Valle del Cauca¹⁸. Multitud de campesinos tomaron los cauces de los ríos Caqueta y Orteguzza para establecer sus fundos, otros para huir de la persecución política, y otros simplemente aventurando la vida. Se organizan los movimientos agrarios del sur de Colombia, con diversos grupos sociales participando: Campesinos, jornaleros, aparceros, arrendatarios, amedieros e indígenas. Se toman algunas haciendas y se proponen cambios en la tenencia de la tierra a partir de la distribución que el INCORA pensaba realizar, que debido a la falta de efectividad y transparencia terminó siendo foco de conflictos.

¹⁷ Domínguez y Gómez. Op cit. p. 54.

¹⁸ GAMARRA VERGARA José Ramón La Economía del Departamento del Cauca: Concentración de tierras y pobreza. Banco de la República. Documentos de trabajo sobre Economía Regional. No. 95. Octubre 2007. Tomado de: <http://www.banrep.gov.co/documentos/publicaciones/regional/documentos/DTSER-95.pdf>.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-203

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Ya para la década de 1970, la llegada de algunas empresas extractivas de hidrocarburos y la demanda de coca, establecieron los derroteros de una nueva etapa de colonización y desplazamiento de población. El sector de la vertiente amazónica sufre constantemente las repercusiones del narcotráfico, y los cultivos ilícitos tuvieron un auge debido al aislamiento y a la dinámica económica que este tipo de producción ofrecía a la región, monetarizando las economías campesinas. Grupos armados ilegales controlaron y aún en parte controlan la producción de hoja de coca en la zona rural.

Tal como se muestra en los párrafos anteriores, la diversidad ecosistémica y social es una de las principales características del departamento. Además de la participación rural dentro de la composición social del departamento, los grupos étnicos y afro-descendientes han sido una constante en la historia del Cauca. Los municipios del occidente son mayoritariamente indígenas, mientras los del norte con salida al Chocó biogeográfico albergan la mayor parte de la población afrodescendiente, y en los alrededores de Popayán población mestiza y de campesinos, con la mayor parte de la infraestructura vial, agricultura y ganadería comercial del departamento.

Descripción de la población asentada en el municipio de Puerto Guzmán

El municipio de Puerto Guzmán, ubicado en el departamento del Putumayo, fue elevado a municipio en el año de 1992, como resultado de una segregación de Mocoa; este proceso fue realizado mediante ordenanza 013 de noviembre 24 de 1992, emanada de la Asamblea Departamental del Putumayo; sin embargo, su fundación como territorio fue el primero de mayo del año 1975 por el Señor Jorge Julio Guzmán y la señora Sinay Rocha de Guzmán.

El municipio se encuentra ubicado en la margen derecha del río Caquetá, y localizado al nororiente del Departamento del Putumayo, con una extensión de 4.565Km². Sobresale su forma alargada con una dirección de occidente a oriente, siguiendo el curso del río Caquetá en unos 200 kilómetros de longitud.

Puerto Guzmán limita por el norte con el municipio de Piamonte del departamento del Cauca, y los municipios de Curillo, Solita y Valparaíso del departamento del Caquetá, siendo separados precisamente por el río Caquetá; por el oriente limita con el municipio de Solano del departamento del Caquetá; por el sur con el municipio de Puerto Leguizamó del departamento del Putumayo; y al oriente con los municipios de Puerto Asís, Puerto Caicedo y Mocoa del mismo departamento.

La dinámica de poblamiento del municipio ha estado marcada por varios factores muy importantes: Resistencia de los pueblos indígenas a la hecatombe demográfica propiciada por su contacto con los blancos y colonizadores; la colonización y el desplazamiento de campesinos de las zonas del interior hacia el piedemonte amazónico; la economía extractiva de la quina y el caucho, y la producción de hoja de coca y el conflicto social. Como se observó anteriormente, multitud de grupos étnicos existían aún antes de la llegada de los españoles, articulando las sociedades de la llanura amazónica con los habitantes de las zonas andinas. Ingas, Yanacona, Kofanes, Mocoas, son algunos de los grupos que estuvieron presentes a la llegada de los españoles, y algunos de estos aún resisten culturalmente.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-204

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Los pueblos de misiones fue una de las primeras intervenciones culturales que se hicieron en el actual territorio del municipio; con Mocoa como centro misional y de expansión, algunos indígenas constituyeron poblados misionales en las riberas de los ríos San Miguel y Putumayo, y otros huyeron río abajo. Algunos de estos pueblos pasaron de ser pueblos misionales a ser pueblos quineros, debido a la localización de los bosques quiníferos y caucheros en la vertiente y en el piedemonte de la cordillera. La jerarquía que tomaba Mocoa como centro de acopio y redistribución de elementos necesarios para las explotaciones de quina y caucho, fortaleció su establecimiento como ciudad principal de la zona.

Con la aparición de campesinos colonos incentivados por los planes de colonización del gobierno, el actual eje Mocoa-Puerto Asís se fue colonizando. La guerra civil de mediados del siglo XX también desplazó campesinos hacia el área de estudio. Se fueron constituyendo puertos y poblados sobre las vías de comunicación que sirvieron para la circulación de las quinas y el caucho hacia el mar Atlántico: ríos Putumayo, Caquetá, Orteguaza y Cagúan, y los puertos de Sofía, Puerto Limón, Jauno, etc. La llegada de colonos de Nariño, Huila, Caquetá, Tolima, Sumapaz con economías de autoconsumo fue ocupando principalmente el valle de Mocoa y el eje Mocoa-Puerto Asís.

La extracción de hidrocarburos y la producción cocalera, después sobre los años de 1960 y 1970, terminaron por incentivar una nueva colonización de campesinos e indígenas alrededor de Puerto Limón y el actual Puerto Guzmán en los ríos Caquetá, La Tagua, y las riberas de la parte media del Putumayo hacia el río San Miguel y el Valle del Guamuéz; campesinos e indígenas comienzan a formar las primeras juntas de acción. Estas movilizaciones poblacionales se desataron en medio del establecimiento de grupos armados ilegales en la zona, sobre todo la guerrilla de las FARC. Con la construcción de la carretera Mocoa-Pitalito en el año de 1991, siguen llegando colonos al área, y al año siguiente varios habitantes de Mocoa logran constituir el nuevo municipio llamado Puerto Guzmán.

El municipio de Puerto Guzmán está conformado por la cabecera municipal, nueve (9) inspecciones rurales de Policía, 186 veredas, catorce (14) cabildos indígenas y siete (7) resguardos indígenas. Los 4.565 Km² de territorio, están distribuidos en 0,6291Km² para el área urbana; y 4.564,37 Km² para el área rural.

Puerto Guzmán tiene una población general según DANE 2005 con proyección al 2009 de 23.021 personas, de las cuales el 18% (4.100hab) habitan en la cabecera municipal, mientras el 82% (18.921hab) habitan se localizan en el área rural (ver Figura 2-98); siendo evidentemente un municipio rural. Existen grupos étnicos Ingas y Nasas, afrocolombianos y colonos y campesinos, y hay 16 centros poblados.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-205

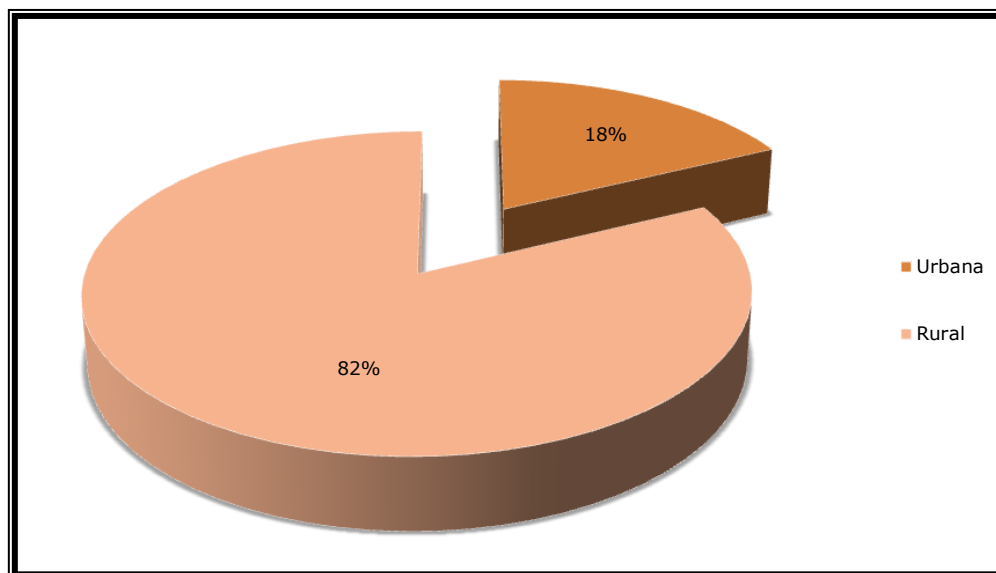


Figura 2-99. Distribución urbana – rural de la población, municipio de Puerto Guzmán.

Tabla 2-78. Estructura por edad y sexo de la población, 2009, municipio de Puerto Guzmán

GRUPOS DE EDAD	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
Total	23.021	11.980	11.041
0-4	3.161	1.620	1.541
5-9	3.188	1.644	1.544
10-14	3.060	1.576	1.484
15-19	2.544	1.322	1.222
20-24	2.144	1.133	1.011
25-29	1.900	1.005	895
30-34	1.515	803	712
35-39	1.258	662	596
40-44	1.035	538	497
45-49	813	422	391
50-54	626	324	302
55-59	506	265	241
60-64	406	213	193
65-69	307	162	145
70-74	264	140	124
75-79	158	82	76
80 Y MÁS	136	69	67

Fuente: Censo General 2009. Datos proyectados a 2009.

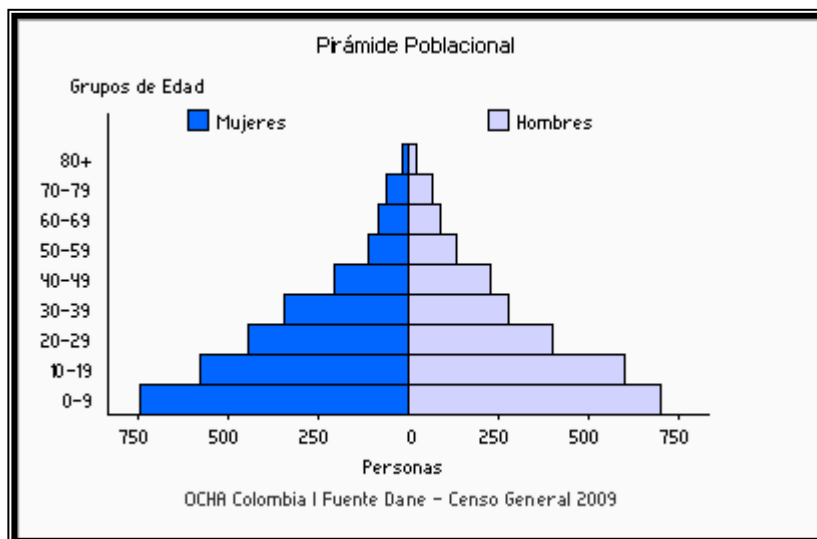


Figura 2-100. Estructura por edad y sexo de la población, municipio de Puerto Guzmán.

Fuente: OCHA. 2009. Tomado del DANE_Censo General 2005. Proyección 2009.

De acuerdo con la Tabla 2-78 y la Figura 2-100, la estructura por edades es piramidal, siendo la base la población menor de 20 años; no se evidencian grandes diferencias en la participación de la población masculina y femenina en el total poblacional, ésta es solo del 1%.

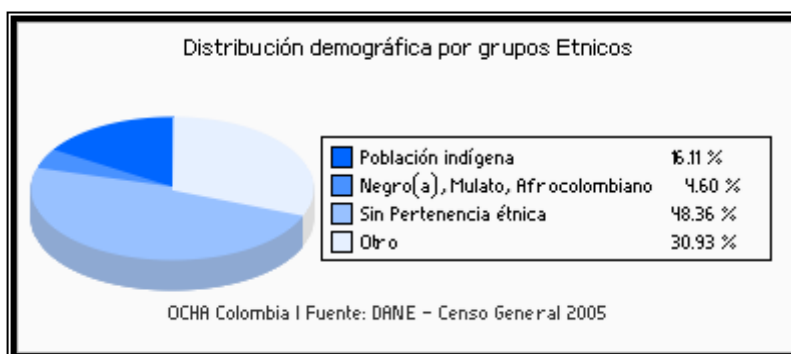


Figura 2-101. Distribución demográfica por grupos étnicos en el municipio de Puerto Guzmán

Fuente: OCHA. 2009. Tomado del DANE_Censo General 2005.

Respecto a las comunidades negras, la vocación minera de la región estimuló el poblamiento de los afro descendientes que se encuentran ubicados sobre el eje vial Puerto Rosario, El Jauno y sobre los márgenes del Río Caquetá; estimándose 1.043 habitantes que representan el 4,60 % de la población municipal (ver Figura 2-101). Al igual que sucede con la población indígena, el registro de la población afrodescendiente es menor a la base de datos de las asociaciones de las comunidades negras. Según el

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Censo General 2005 el 16,11% de la población son indígenas, representados en dos pueblos: el Pueblo Inga nativo de la región y el pueblo Nasa con raíces Caucanas, ubicados en dos concentraciones poblacionales, una cerca de la cabecera municipal y la otra limitando con el municipio de Puerto Leguízamo sobre el río Yurilla, más o menos cerca de 3.628 indígenas. Sin embargo, según el EOT de Puerto Guzmán, dentro de los registros de los cabildos existen 5.677 personas o miembros indígenas, aproximadamente.

Por su ubicación estratégica – en el comienzo de la bota Caucana – el municipio se ha visto afectado por conflictos sociales reflejados por la presencia de cultivos de uso ilícito, grupos armados al margen de la ley -guerrilla y paramilitares- y la política de erradicación del cultivo de coca a través de las aspersiones aéreas y la erradicación manual. Esto ha llevado a presentarse fuertes confrontaciones armadas por el control del territorio entre la fuerza pública y la guerrilla, generando un desplazamiento interno proveniente de las regiones del Mandur, Las Perlas, y la recesión de un desplazamiento externo de los municipio vecinos: Puerto Asís, Puerto Caicedo, Puerto Leguízamo y los municipios de Solita (Caquetá), Curillo (Caquetá), Piamonte (Cauca) y otras regiones del país.

Los desplazados se asientan principalmente sobre la cabecera municipal y algunas áreas rurales del municipio. Según estadísticas del gobierno nacional, el municipio llega a tener actualmente 1.554 personas en situación de desplazamiento. El municipio de Puerto Guzmán, debido al problema de desplazamiento forzado que vive el país, es catalogado como el tercer municipio expulsor de personas en desplazamiento forzado (13.023 personas) y el noveno en recepción (1.554 personas).

Descripción de la población asentada en el municipio de Piamonte.

El municipio de Piamonte hace parte del departamento del Cauca, se encuentra ubicado al sur occidente del país, con un área aproximada de 1.148.8km². Limita al norte con el departamento del Huila y el municipio de Santa Rosa Cauca; al oriente con el departamento del Caquetá con los municipios de Belén de los Andaquíes y San José del Fragua; por el occidente con el municipio de Santa Rosa Cauca y el departamento del Putumayo; y al sur con el departamento del Putumayo. Los límites naturales son al Norte y Occidente con la serranía de los Churumbelos, al sur con el río Caquetá, y al Oriente con el río Fragua Grande (MAVDT- UAESPNN, Corpoamazonia CRC-2003).

En la zona actual del municipio de Piamonte han existido grupos indígenas desde tiempos remotos. Como se planteó anteriormente, estas sociedades junto al río Caquetá fueron estableciendo asentamientos dispersos y nucleares en las estribaciones de la cordillera, aprovechando la oferta de recursos naturales de este ecosistema. Se sabe que los grupos indígenas de la zona, realizaban un movimiento migratorio de la población aborígen de las regiones Andinas hacia la vertiente amazónica y viceversa. Ésta se sustenta en las similitudes encontradas en vestigios arqueológicos entre grupos. Tal vez las mejores precisiones que se tienen sobre el poblamiento de la región son las realizadas sobre la etnia Inga, en la que sus miembros reconocen en su tradición y acervo cultural una descendencia directa de los grupos Incas de Tawaintinsuyo (Cultura de los cuatro lugares del sol), del Perú. Se calcula que la llegada de sus antecesores a estos territorios ocurrió hacia el año 1492, como

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-208

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

consecuencia de la expansión territorial iniciada desde el centro hacia fuera por la elite política y militar que administraba el imperio Inca.

Chaves Milciades (1946), consideró que los Ingas migraron del Perú y siguiendo por los ríos Napo y Aguarico, llegaron a San Miguel para asentarse en el Putumayo y posteriormente con la incursión colonizadora, se dispersaron en varias direcciones: al norte se establecieron en Yunguillo, Condagua y Descanse, en la zona media de la cuenca Alta del Río Caquetá, hacia Puerto Limón, al oriente por el curso del río Caquetá hasta Curillo; también se ubicaron entre otros sitios en Guayuyaco y Guasipanga pertenecientes al municipio de Piamonte y Calenturas hacia el sector del Caquetá. Al sur por el curso del río Putumayo se ubicaron en Buenavista y Afilador.

La búsqueda del Dorado y la ambición de conquista llevaron a los españoles, entre ellos a Juan de Ampudia y a Pedro de Añazco, hacia 1535, a hacer los primeros contactos con los habitantes de la baja Bota Caucana. La incursión por los conquistadores españoles, además de la motivación para que se dieran los desplazamientos hacia esta zona del país, también acarrea la intención de concentrar y evangelizar a los pueblos indígenas. Posterior a ello, entre los siglos XVII y XIX se inicia en el territorio de la amazonía la larga historia de los procesos de extracción de los recursos naturales como la cera, el cacao, la quina, el caucho, la tagua, las pieles de animales silvestres, los peces ornamentales, diferentes especies maderables y otros recursos de la diversidad biológica regional. Desde esta perspectiva el extractivismo de los recursos naturales se asocia no solo con el poblamiento del área sino con los demás procesos sociales, económicos, políticos y militares que allí se han desarrollado.

Desde los años 40^s y 50^s del siglo XX, la creciente proliferación del minifundio en regiones de Nariño, Cauca y Huila y la oleada de violencia de la época, origina el desplazamiento de una parte de la población campesina, que constituye los primeros asentamientos guiados por los corredores fluviales del río Caquetá como el resguardo de Guayuyaco, los corregimientos de Remanso y Yapurá y la vereda El Cedro; el río Fragua favoreció el poblamiento del corregimiento de Fragua viejo, el resguardo de la Leona y San Antonio, a su vez el corredor vial Troncal del Oriente potenció el poblamiento de Miraflor y Piamonte.

En la década de 1970 irrumpió la producción de coca, fenómeno que unido a las expectativas que origina la actividad petrolera, son elementos que se constituyeron en un atractivo para migrar a la zona. El cultivo de la hoja de coca se constituyó en un significativo factor de atracción; algunos de los territorios fueron ocupados por colonos, trayendo dificultades adicionales en las relaciones interétnicas. La relación de la etnia Inga con la dinámica del hombre blanco ya fuese misionero, petrolero, colono o campesino, llevaron a una alteración de valores culturales y de conocimiento del medio.

El proceso de poblamiento de Piamonte comienza a finales de 1959 cuando el señor Arístides Pérez propuso a la inspección de Nápoles como cabecera municipal, por ser un punto intermedio en la transición de la media a la baja Bota Caucana. En el año de 1966, algunos líderes de la zona entre ellos los señores Bosco Arcos, José Antonio Hurtado, Gustavo Pérez y Arístides Pérez entre otros, proponen la segregación del

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-209

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

corregimiento de Piamonte del municipio de Santa Rosa; propuesta que no fue aceptada por la Asamblea Departamental y la Gobernación del Cauca.

Por esa época, la actividad comercial y productiva de la zona se concentraba en el sector de Yapurá. Con la incursión de la compañía Argosy Energy International a principios de los 90, se intensifica el poblamiento de la parte media, hoy corregimiento de Mirafior, cambiando el enfoque de desarrollo hacia la parte central. La construcción de la vía de acceso desde el muelle en la vereda La Floresta, a orillas del río Caquetá, atravesando todo el territorio de occidente a oriente, hasta encontrar el río Fragua, fue un factor determinante para que la dinámica de desarrollo se concentrara en este sector y la comunidad, sin romper su unidad de acción, eligiera la nueva cabecera municipal.

Los paros de 1994 y 1996, motivados por el abandono total del gobierno central y más puntualmente, porque las regalías petroleras se centraban en Santa Rosa y muy poco en Piamonte, condujeron a la firma de dos (2) actas de acuerdo entre la comunidad de la Baja Bota Cauca, como se les conocía en aquel entonces, y la Nación, la Gobernación y compañía Argosy. En septiembre de 1996 se nombra una comisión, que viajó a Popayán con el objeto de entrevistarse con los miembros de la asamblea Departamental del Cauca, obteniendo la separación del territorio de la Baja Bota Cauca del municipio de Santa Rosa, con lo cual este municipio perdió casi la totalidad de las regalías petroleras. Con la ordenanza 024 del 18 de noviembre de 1996 Piamonte pasa a ser reconocido como municipio del departamento del Cauca (Reajuste EOT Piamonte 2009).

La mayoría de pobladores del municipio de Piamonte son colonos provenientes de diversas regiones del interior de Colombia en especial de los departamentos del Caquetá, Putumayo, Nariño y Cauca. El municipio cuenta con 3 centros poblados (Piamonte, Mirafior y Remanso), 63 veredas repartidas en 8 corregimientos, 7 resguardos y 7 cabildos indígenas.

De acuerdo con el Censo General 2005, en las proyecciones para el 2009, el total de habitantes para el municipio es de 7.160 habitantes, 3.789 hombres y 3.371 mujeres; con relación a la distribución urbana rural 575 (8%) personas habitan la cabecera urbana y 6.585 la rural (92%) (Ver Figura 2-102). El anterior dato difiere del emitido en el PDM 2008-2011, en donde de acuerdo con las estadísticas del SISBEN la población asciende a 11.141 habitantes. Considerando esta última fuente 1.977 personas habitan el área urbana, equivalentes al 17,75% de la población y 9.164 personas habitan el área urbana, equivalentes al 82,25% del total.

En la estructura por sexo se observa una significativa preponderancia en la población de hombres, participando con el 53% frente al 47% de las mujeres. La estructura etarea si bien es piramidal, se observa considerable disminución de la población mayor de 30 años, con un leve aumento en el rango de 40 a 49 para la población de hombres y disminución escalonada en los rangos superiores (ver Figura 2-103 y Tabla 2-79); mientras que la población femenina se reduce drásticamente a partir de los 50 años, siendo irregular no escalonada, tal disminución.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-210

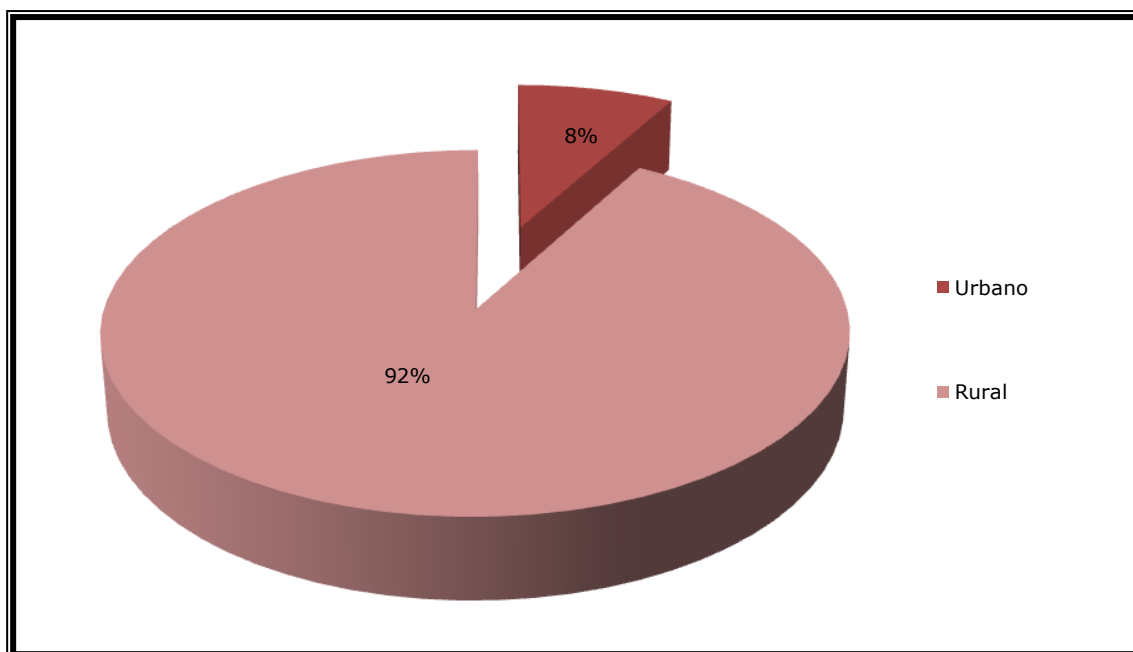


Figura 2-102. Distribución urbano – rural de la población, municipio de Piamonte.

Tabla 2-79. Estructura por edades de la población, 2009, municipio de Piamonte

GRUPOS DE EDAD	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
Total	7.160	3.789	3.371
0-4	861	441	420
5-9	917	474	443
10-14	930	480	450
15-19	748	397	351
20-24	692	380	312
25-29	646	356	290
30-34	506	277	229
35-39	432	230	202
40-44	350	183	167
45-49	278	145	133
50-54	203	106	97
55-59	168	89	79
60-64	131	71	60
65-69	102	56	46
70-74	83	46	37
75-79	55	29	26

Tabla 2-79. Estructura por edades de la población, 2009, municipio de Piamonte

GRUPOS DE EDAD	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
80 Y MÁS	58	29	29

Fuente: Censo General 2009. Datos proyectados a 2009.

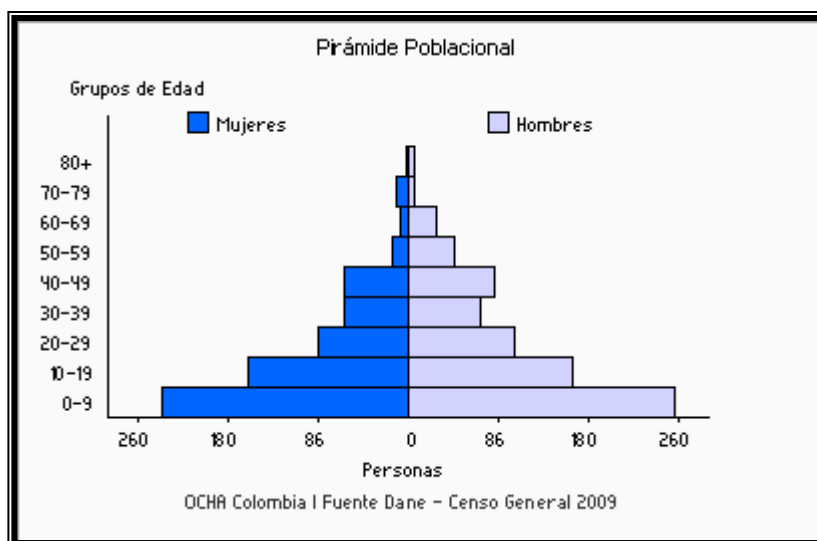


Figura 2-103. Estructura por edad y sexo de la población, municipio de Piamonte.

Fuente: OCHA. 2009. Tomado del DANE_Censo General 2005. Proyección 2009.

De acuerdo con el Censo General 2005, la población indígena del municipio representa el 18,10% del total poblacional, mientras que la afrocolombiana representa el 1,44% (ver Figura 2-104).

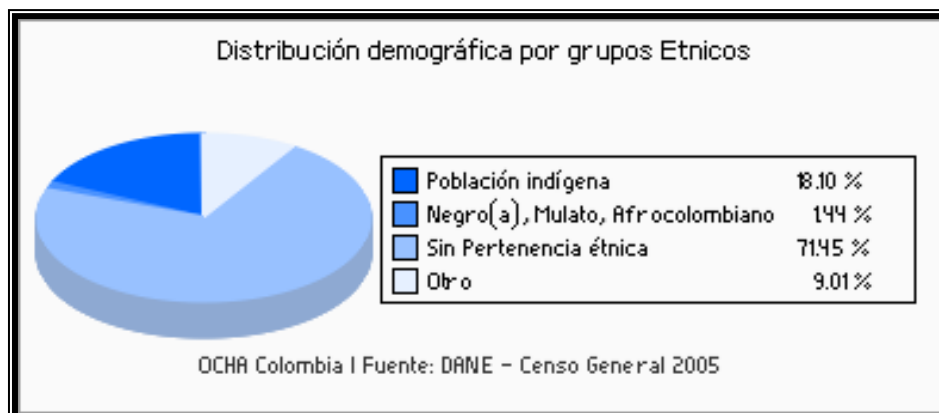


Figura 2-104. Distribución demográfica por grupos étnicos en el municipio Piamonte.

Fuente: OCHA. 2009. Tomado del DANE_Censo General 2005.

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

2.3.2.2 Descripción de la población asentada en el área de influencia directa veredas Buenos Aires del Mandur, Nueva Unión, Porvenir, San Luis, Puerto Rosario, San Cayetano, Delicias, resguardo Alpamanga, la isla, El Caraño, El Vergel, Los Almendros, La Gaviota, La Esmeralda Bajo Inchiyaco, Trojayaco, Samaritana y Villa del Prado.

La dinámica de poblamiento del área de influencia directa responde a lo identificado en el área de influencia indirecta. La mayoría de las comunidades formadas en veredas fueron fundadas en las décadas de 1970 y 1980, con colonos que venían principalmente de otros departamentos como Nariño, Huila, Tolima, Cauca, Sumapaz, y Caquetá, junto con movilizaciones internas de población del departamento. De la misma manera se identifica en este proceso gente que venía de la zona andina, asentados en la cuenca media y baja del río Caquetá, por donde se movilizaban estas migraciones. Otras veredas, como en el caso de El Vergel, La Gaviota y Villa del Prado, son segregaciones de distintas veredas de la misma zona.

Las primeras veredas en establecerse en la cuenca media del Caquetá fueron Las Delicias, El Caraño, La Esmeralda Bajo Inchiyaco y San Cayetano. La vereda Las Delicias se comenzó a poblar con personas de Nariño, Mocoa, Puerto Limón y Caquetá hacia 1945, y hasta 1965 se conformó como vereda. La Esmeralda Bajo Inchiyaco se pobló en 1960 con gente del Tolima y de ciudades aledañas como Mocoa; 5 años más tarde, la vereda El Caraño se formó con gente que también venía desde Mocoa. San Cayetano ya estaba poblado desde 1960, sin embargo, solo hasta 1971 obtiene la personería jurídica. Estas primeras migraciones fueron incentivadas por la disposición de tierras públicas nacionales, y por la incipiente extracción de hidrocarburos que compañías empezaban a desarrollar.

Como se puede observar en el párrafo anterior, los primeros colonos se asentaron junto a las orillas del río Caquetá. Según las narraciones comentadas por las comunidades, a la llegada de estas personas al área de estudio, existían varios indígenas que vivían en estos lugares. Es así que en medio del proceso de colonización de 1980, algunos indígenas pierden sus tradiciones y se desplazan hacia el bajo Caquetá o Bajo Putumayo.

La llegada de los colonos no es a tierras vacías, sino a territorios ocupados por indígenas. En algunos lugares, como por ejemplo Puerto Rosario, antes de la fundación en 1985 estaba asentada la familia Mojojoy (inganos) quienes venden una de sus fincas a los nuevos pobladores para establecer allí el caserío. Antes de la fundación del Resguardo de Alpamanga, también había gente asentada en el área de la vereda. La gente fue llegando de Puerto Limón a fundar sus posesiones. En Puerto Rosario y San Luis, la construcción de la carretera en 1985 ayudó a consolidar el caserío. En San Luis tanto la construcción de la carretera como el cambio del curso del río, fueron elementos importantes para su consolidación. En el mismo año de la fundación de San Luis, se formó la vereda Porvenir, con gente del Valle, Nariño y Cundinamarca, y Caquetá. La vereda La Isla también estaba poblada hacia 1974, con gente de Nariño, Puerto Limón, Caquetá y la vereda San Cayetano, aún cuando su constitución se realizó en 1994, año en el que ya estaba constituido el municipio de Puerto Guzmán.

La vereda Trojayaco se fundó aproximadamente hacia 1980; al principio eran solo 3 casas, habitadas por José Ortiz, Miguel Vallejos y Arquimedes Vallejo, procedentes de

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-213

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Samaniego Nariño; sin embargo, paulatinamente fue creciendo la población. La vereda Nueva Unión se fundó hacia 1983, con gente que venía de Nariño (Túquerres), al igual que Buenos Aires del Mandur, que en 1980 comenzó a poblarse y en 1986 ya estaba legalmente constituida. Los colonos provenían del Huila, Caquetá y Tolima.

La mayor parte de las veredas del AID pertenecientes al lado norte del río, en jurisdicción del municipio de Piamonte, han surgido de procesos de subdivisión del territorio de las otras veredas. La vereda La Gaviota antes pertenecía a La Esmeralda Bajo Inchiyaco, pero en 1975 se dividió. Así mismo, la vereda El Vergel, que pertenecía a la vereda La Gaviota, se desintegra para formar una nueva vereda donde el acceso a la educación de sus hijos era más fácil; la gente de la vereda venía de Nariño, Belén de los Andaquíes, Caquetá, Putumayo y Tolima.

La vereda Samaritana (Piamonte), formaba una sola jurisdicción con la vereda o Cabildo Ambiwasi. La gente vino desde Guayacona en Nariño y Puerto Caicedo en Putumayo; en 1980 se dividen y queda establecida la vereda Samaritana. Así mismo, la vereda Los Almendros se subdivide en 1983 de la vereda del Cedro, con gente de Nariño, Belén de los Andaquíes y Mocoa. La vereda Villa del Prado también se subdivide de El Caraño en 1994, ya que necesitaban acceso a una escuela donde pudieran estudiar sus hijos sin tener que pasar por quebradas y caños; ellos venían de Remanso (Cauca), de la vereda El Caraño y otros lugares del Cauca.

En general, las veredas del AID tienen en promedio 5 ó 6 personas por familia. Porvenir, Nueva Unión, Buenos Aires del Mandur, San Luis, Delicias, Villa del Prado, Los Almendros y La Esmeralda Bajo Inchiyaco son veredas con 4 personas por familia promedio. De resto, el resguardo Alpamanga, San Cayetano, La Isla, El Caraño, Samaritana, El Vergel, y Trojayaco tienen en promedio 5 miembros por familia. Puerto Rosario, que tiene centro poblado, tiene un número de 5 personas por familia.

La composición por edad y sexo de la población de las veredas del AID, está resumida en la siguiente tabla:

Tabla 2-80. Distribución por edad y sexo, población veredas del AID

MUNICIPIO	N°	VEREDA	< 10		11 a 17		18 a 56		57 a 80		> 80		TOTAL
			H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	
Puerto Guzmán	1	Buenos Aires del Mandur	16	20	6	1	37	27	3	3	0	0	113
	2	El Porvenir	7	8	5	2	11	13	1	1	0	0	48
	3	Nueva Unión	8	14	2	0	16	8	1	0	0	0	49
	4	San Luis	21	16	24	11	38	34	6	6	0	0	156
	5	Puerto Rosario	129	111	59	53	165	160	29	16	1	1	724
	6	San Cayetano	7	10	12	10	25	15	4	3	0	0	86
	7	La Isla	10	6	7	3	12	13	3	0	0	0	54
	8	Delicias	11	7	6	4	18	15	4	02	0	0	67

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-214

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-80. Distribución por edad y sexo, población veredas del AID

MUNICIPIO	N°	VEREDA	< 10		11 a 17		18 a 56		57 a 80		> 80		TOTAL
			H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	
	9	Resguardo Alpa Manga	11	8	8	7	15	11	1	1	1	1	64
		Total Población veredas municipio Puerto Guzmán	220	200	129	91	337	296	52	32	2	2	1.361
Piamonte	1	El Caraño	7	9	5	3	10	11	5	0	0	0	50
	2	El Vergel	5	9	4		22	12	8	8	0	0	68
	3	Los Almendros	3	4	2	5	14	10	3	0	6	8	55
	4	La Gaviota	6	4	7	2	21	7	1	1	0	0	49
	5	La Esmeralda Bajo Inchiyaco	14	13	8	7	24	21	5	3	0	0	95
	6	Trojayaco	18	20	10	7	33	22	3	2	1	0	116
	7	Samaritana	7	13	9	6	19	16	3	1	0	0	74
	8	Villa del Prado	14	15	7	8	23	18	3	1	0	0	89
		Total Población veredas municipio Piamonte	74	87	52	38	166	117	31	16	7	8	596
Totales			294	287	181	129	503	413	83	48	9	10	1.957

Fuente: Encuesta socioeconómica y cartografía social aplicada durante la visita de campo realizada entre los meses de noviembre y diciembre de 2009.

En la tabla anterior, producto de los datos suministrados por la comunidad en el levantamiento de la cartografía social, se observa que la población del AID asciende a 1.957 personas de las cuales su mayor parte corresponde a las veredas jurisdicción del municipio de Puerto Guzmán con 1.361 personas, mientras que la población de las veredas del AID pertenecientes al municipio Piamonte asciende a 596 habitantes.

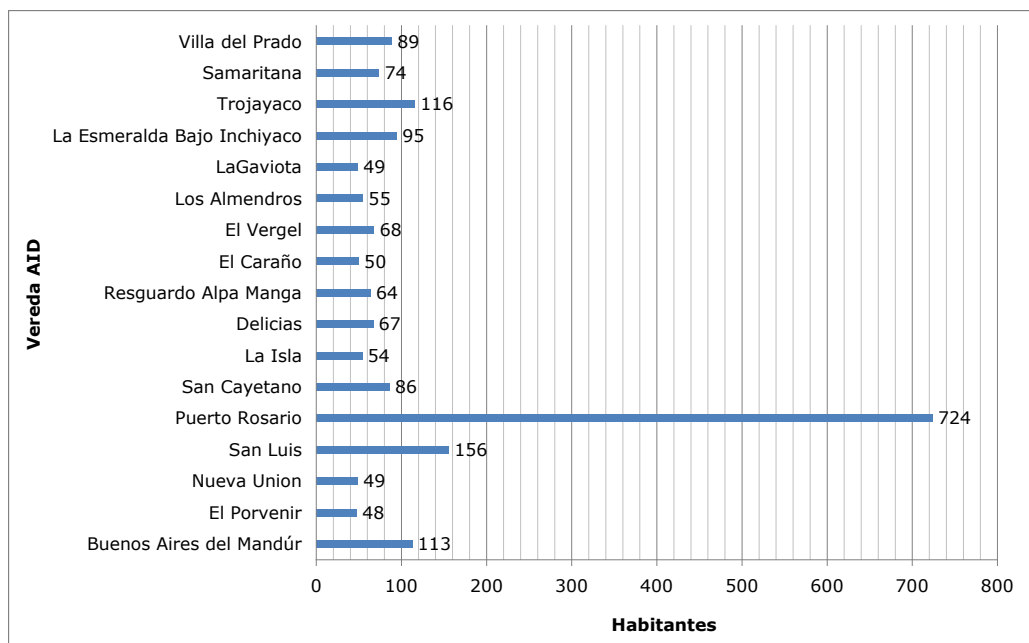


Figura 2-105. Total población veredas del AID.

Las veredas más pobladas del AID pertenecen al municipio de Puerto Guzmán, Puerto Rosario con 724 habitantes, por su característica de centro poblado; San Luís con 156 habitantes; de estas sigue Trojayaco del municipio de Piamonte con 116 habitantes (ver Figura 2-106).

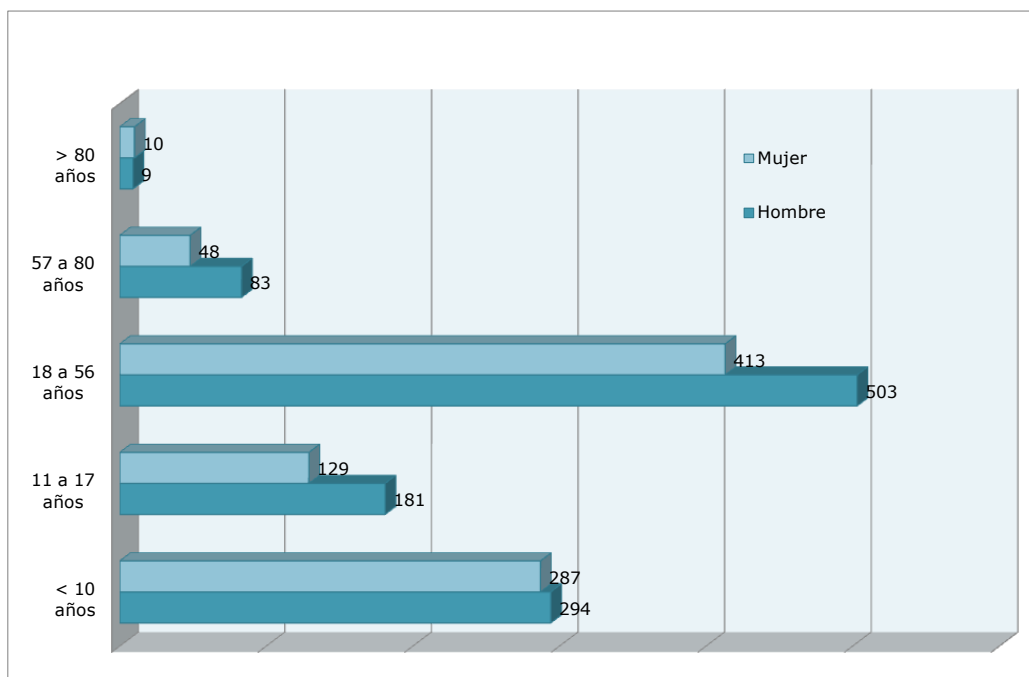


Figura 2-106. Estructura de la población por sexo y edad, población AID.

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

En la estructura por edades de la población se tiene que la población menor de 10 años suma 581 habitantes, de los cuales 294 son hombres y 287 mujeres; este rango no muestra mayores diferencias por sexo, mientras que los rangos siguientes ésta diferencia se va ampliando. En el rango de 11 a 17 años se encuentran 310 personas; sumando este rango con el anterior, en la base de la pirámide poblacional se encuentra el 45% de la población total. La población entre 18 y 56 años, que es población en edad productiva, concentra el 47%; es decir 581 habitantes, de los cuales 294 son hombres y 287 son mujeres. Los siguientes rangos de edad, población mayor de 57 años, agrupan el 7,6%, que corresponde solo a 150 personas de las cuales 92 son hombres y 58 mujeres (ver Figura 2-106).

Del total de la población el 55% son hombres y el 45% son mujeres; en todas las veredas los hombres tienen la mayor participación, a excepción de la vereda El Porvenir donde los porcentajes son del 50% para cada sexo (ver Figura 2-107).

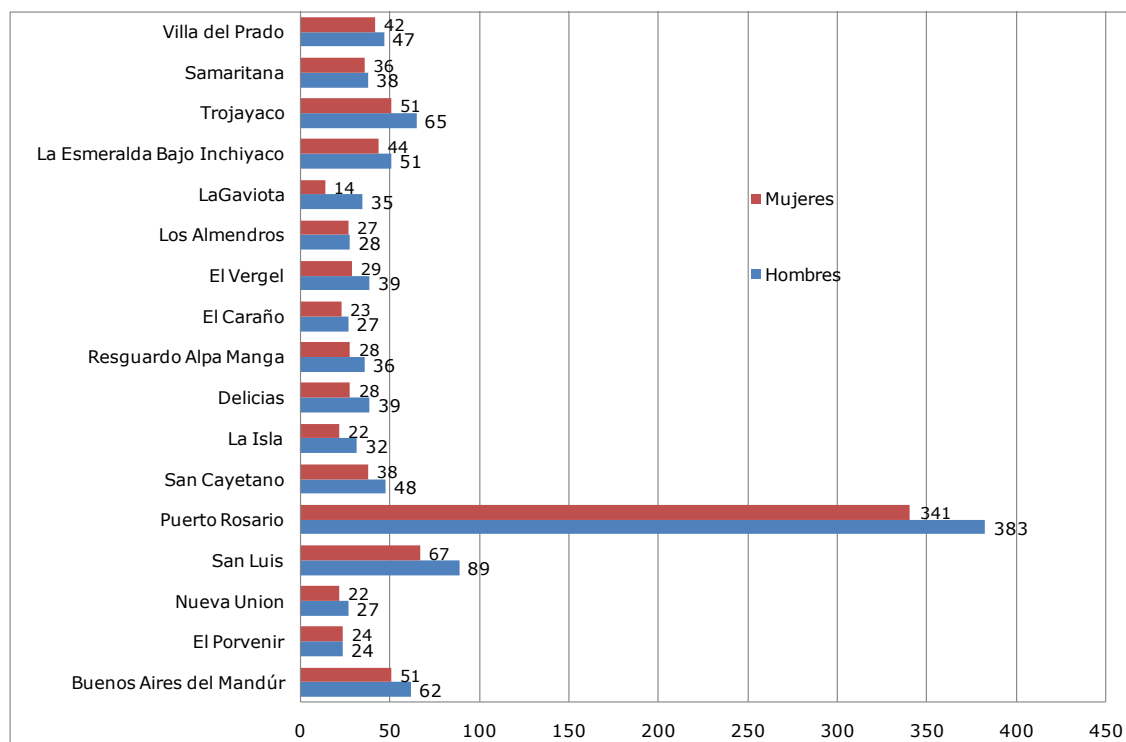


Figura 2-107. Estructura por sexo de la población de las veredas del AID

En el área de influencia directa, algunos eventos ambientales y sociales han afectado la dinámica de poblamiento de la zona, en casos expulsando gente hacia sus lugares de origen, y en otros recibiendo población. Los cambios de curso del río Caquetá, junto con algunas inundaciones han propiciado reubicaciones en el territorio. En 1980, debido a una creciente del río Caquetá, la vereda La Isla se inundó y tuvo que desplazarse la población hacia Villa Garzón, Puerto Guzmán, Curillo, Mocoa y Pasto; mientras esto sucedió, el río cambió de curso al nivel de la vereda Delicias, y la gente debido al desestímulo comercial por no poder sacar sus productos, abandona la vereda

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-217

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

hacia Villa Garzón, Puerto Guzmán y Caquetá. Un desbordamiento en el año 1996 en la vereda Los Almendros, hizo movilizar la gente hacia Tolima y Nariño. En 2004 el curso del río cambio al nivel del Resguardo Alpamanga, y la gente comenzó a despoblar la vereda. A diferencia de las anteriores experiencias, en 1987 el curso del río cambia al nivel de la vereda San Luis, y la vereda comienza a poblarse.

En la vereda Los Almendros, la emigración de población hacia el año de 1990 tuvo como causa la construcción de la carretera hasta Puerto Rosario, dando pie para que los vecinos de allí fueran a poblar el caserío. La vereda Vergel sufrió un descenso poblacional en 2005 por causa de la falta de profesor en la escuela de la vereda, ya que las familias buscaron reasentarse para encontrar un nuevo lugar donde sus hijos pudieran estudiar.

Ahora bien, las difíciles condiciones de orden público en el área de influencia, junto con los programas de fumigación aérea y erradicación manual, han sido los factores más contundentes en relación con los movimientos poblacionales del área. Desde la década de 1980 se comienza a sembrar coca en estas veredas junto al río Caquetá, sobre todo en la parte norte del río -Piamonte-. Sin embargo, los nuevos programas de aspersión aérea con glifosato desde el año de 1997 hasta años recientes, han producido el descalabro de la economía cocalera en el área, y de la producción de alimentos básicos también. Así mismo, la erradicación manual desde 2007 a 2009 también ha afectado la producción cocalera; las personas sienten que no tienen otros medios para obtener una ganancia monetaria más que la producción de coca, y los programas de apoyo a la sustitución de cultivos en el área han quedado en el papel, según se afirma. Pobladores de veredas Villa del Prado, Samaritana, La Gaviota, Esmeralda bajo Inchiyaco y Trojayaco, han tenido movilizaciones de población por estos factores. En otras veredas como San Luis, la situación de orden público hizo que en el año 2006 se desplazara parte de la población.

En general, los municipios tienen un alto grado de desplazamiento y de riesgo de situación humanitaria. Puerto Guzmán es uno de los primeros municipios del país donde existe expulsión de población por conflicto social; según registros de Acción Social expuestos por la OCH; en el año de 2008 hubo una expulsión de 2.537 personas del municipio, patrón que viene en forma ascendente desde 2004 y que baja casi una cuarta parte en el año 2009 (ver Figura 2-108).

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-218

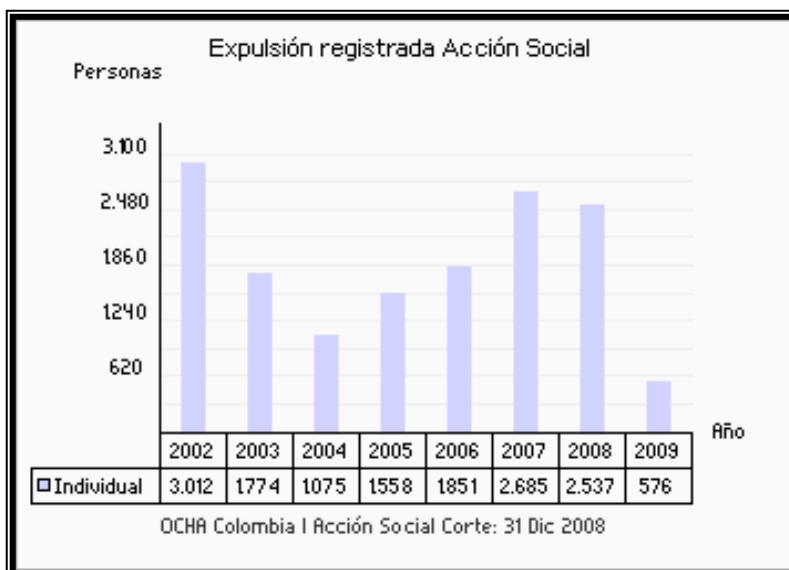


Figura 2-108. Expulsión registrada por Acción Social en el municipio de Puerto Guzmán

Fuente: OCHA 2009

Según información de la OCHA, Puerto Guzmán tiene un índice de situación de riesgo Humanitario de 0.926, el más alto de los municipios del área con riesgo de situación humanitaria del Putumayo. En Piamonte, Cauca, este índice es más alto que en Puerto Guzmán, alcanza a llegar al 0.933 de situación de riesgo Humanitario, aunque no es el más alto del departamento del Cauca (ver Figura 2-109).

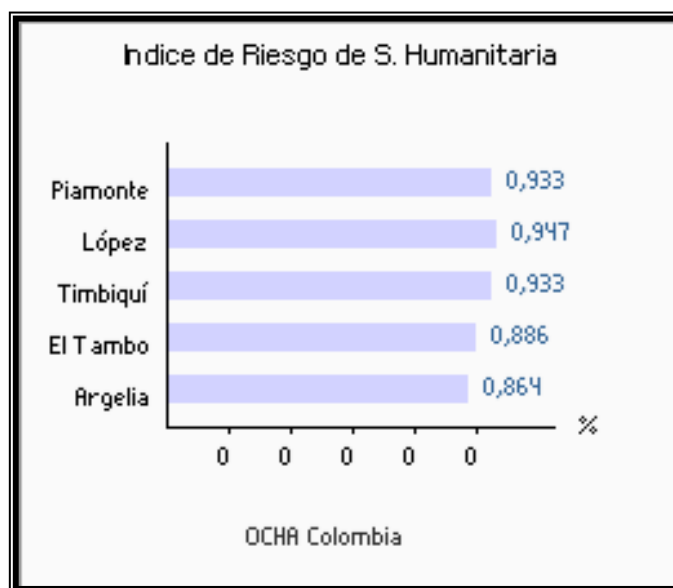


Figura 2-109. Índice de situación de riesgo Humanitaria.

Fuente: OCHA 2009.

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Con relación a las condiciones de vida de la población, se tiene que los porcentajes de NBI para los dos municipios, tanto en el área urbana como rural son del 100%, según se afirma en los datos del Censo General 2005, por no contar con información suficiente para estimar dicho dato; sin embargo, tomando los porcentajes departamentales se tiene que para el departamento del Cauca en el área urbana el porcentaje NBI alcanza el 23,97%, mientras que para esta misma área en el departamento del Putumayo este porcentaje es del 26,19%. Para los sectores rurales de los departamentos del Putumayo y Cauca, los porcentajes de NBI son del 44,13% y 61,59%, respectivamente.

Lo anterior deja entrever una brecha importante entre los departamentos, siendo notorio el mayor porcentaje de NBI en el área rural para el departamento del Cauca. Lo anterior corresponde a lo observado durante las visitas de campo, en donde las condiciones de vida inadecuadas en cuanto a accesibilidad en servicios básicos y de educación en las veredas del municipio de Piamonte (Cauca) se hacen más evidentes, con relación a de Puerto Guzmán, sin estar este último exento de necesidades.

2.3.3 Estructura de Servicios

En el siguiente componente, se especificará la oferta de servicios básicos para la población asentada, y servicios sociales que se prestan en los municipios y veredas del área del proyecto.

2.3.3.1 Estructura de servicios del área de influencia indirecta: municipios de Puerto Guzmán (Putumayo) y Piamonte (Cauca)

Servicios Públicos del municipio de Puerto Guzmán

El Municipio de Puerto Guzmán presenta muchas deficiencias en la prestación y dotación de los servicios públicos necesarios para su funcionamiento y salubridad de la población en general. En la mayoría de los centros poblados los servicios e infraestructura no existen o se encuentran parcialmente construidos, los cuales se han suspendido por falta de recursos económicos suficientes o simplemente por la falta de gestión administrativa hacia los entes de carácter nacional, departamental o regional por parte de las autoridades de turno o las juntas de acción comunal y comités legalmente constituidos. La situación anterior ha repercutido en que la oferta de servicios básicos para la población urbana rural se considera escasa y muy deficiente.

Acueducto

En general el acueducto resulta insuficiente y la calidad del agua es mala ya que no recibe ningún tipo de tratamiento, trayendo como consecuencia problemas de salubridad a la población. En la zona urbana, el servicio es prestado por la Empresa Solidaria de Servicios Públicos Agua Viva de Puerto Guzmán EMSOGUZMÁN E.S.P, alcanzando una cobertura para 3.820 usuarios. La empresa presta los servicios de Acueducto, Alcantarillado y Aseo; su personería jurídica es de carácter comunitario, cuyos socios son el municipio y organizaciones sin ánimo de lucro. Se cuenta con una planta de tratamiento semicompacta de filtrado rápido ascendente y descendente con una capacidad de 28 litros por segundo, dos tanques de almacenamiento, red de conducción, red de distribución.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-220

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	



Fotografía 2-54. Tanques de recolección acueducto urbano de Puerto Guzmán.
Fuente: EMSOGUZMÁN E.S.P. 2008.

La microcuenca que abastece al acueducto está conformada por 200Ha, abastecido por las quebrada la Chorrera, Quebrada Pacayaco, Quebrada Toroyaco, Quebrada San Pedro, Quebrada Sardinas, Quebrada El Jauno, Quebrada la Chorrera, Las Ollas, Santa Helena y Gallinazo; sin embargo la infraestructura de los acueductos es bastante precaria, y en la mayoría de los casos en los centros poblados consiste en una red de conducción artesanal, un tanque de captación elevado o a nivel del terreno, sin contar con una red de distribución domiciliaria ni tratamiento previo.

De los núcleos poblados del municipio de Puerto Guzmán, solamente Santa Lucía y El Jauno poseen acueducto en regular estado sin ningún sistema de potabilización del agua, con una cobertura del 80%; los núcleos restantes carecen de infraestructura, por lo cual se abastecen del recurso hídrico directamente, a través del uso de aljibes o de quebradas cercanas. En lo que respecta a zonas urbanas y rurales, la prestación del servicio no alcanza el 75% de la cobertura para los habitantes urbanos, y en las zonas rurales existe una deficiencia del servicio del 80%. A nivel prospectivo y a corto plazo se ejecutará la segunda fase del Plan maestro de acueducto y alcantarillado por parte del municipio; igualmente se plantea la realización de Estudios de factibilidad para la construcción de un acueducto regional, buscando disminuir costos de tratamiento y distribución domiciliaria.

Alcantarillado

El sistema de alcantarillado es muy deficiente y su cobertura apenas alcanza un 8% en la zonas rurales haciendo falta la construcción de alcantarillados en los principales centros poblados para de esta manera mejorar las condiciones de vida de los habitantes asentados en estos sitios.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-221

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	



Fotografía 2-55. Apertura de redes de alcantarillado en Puerto Guzmán

Fuente: Plan de desarrollo 2008-2011

En la zona urbana, el 42% cuenta con el servicio debido principalmente a la mala planificación en su construcción, la cual no estimaba un crecimiento poblacional tan alto. La prestación del servicio de alcantarillado está a cargo de EMSOGUZMÁN E.S.P, quien en la actualidad cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales evitando de esta manera la contaminación de las fuentes hídricas cercanas a la cabecera municipal. La relación del servicio de alcantarillado en los centros poblados se puede apreciar en la Tabla 2-81.

Tabla 2-81. Servicio de alcantarillado

CENTRO POBLADO	ESTADO DEL SERVICIO	TIPO DE SERVICIO			LUGAR DE VERTIMIENTO	DEMANDA (%)
		LETRINA	INODORO POZO SÉPTICO	INODORO CONECTADO A CAÑO		
Mayoyoque	No tiene	X	X			100
Gallinazo	Fuera de servicio			X	Q. Gallinazo	
José María	No tiene	X	X			100
El Recreo	No tiene	X	X			100
Galilea	No tiene	X	X			100
San Roque	No tiene	X	X			100
El Cedro	Insuficiente	X	X		Río Caquetá	
El Jauno	Insuficiente				Quebrada El Jauno	
Puerto Rosario	No tiene	X	X			100
El Bombón	Insuficiente				Quebrada Agua Negra	
Las Perlas	No tiene	X	X			100

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-222

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-81. Servicio de alcantarillado

CENTRO POBLADO	ESTADO DEL SERVICIO	TIPO DE SERVICIO			LUGAR DE VERTIMIENTO	DEMANDA (%)
		LETRINA	INODORO POZO SÉPTICO	INODORO CONECTADO A CAÑO		
La Ceiba	No tiene	X	X			100
Guaduales*						
Esmeralda*						

Fuente: EOT Municipal. *sin información disponible 2002

Debido a la deficiente prestación del servicio de Alcantarillado; vertimientos líquidos; junto con un inadecuado manejo de los residuos sólidos, existe una grave afectación sobre las fuentes hídricas. Teniendo en cuenta este hecho, a mediano plazo se planea tener los diseños y construcción de alcantarillados de los centros poblados del Municipio de Puerto Guzmán, con su respectiva planta de tratamiento de aguas residuales; para lo cual se gestionará la financiación con instituciones como el FINDETER, Ministerio de Salud, Gobernación, Plan Colombia, Alcaldía, ECOPETROL y Fondo de Regalías.

Manejo de residuos sólidos

No se tiene un manejo de residuos sólidos adecuado, y la disposición final se hace principalmente en el cauce del Río Caquetá o al aire libre. A pesar de que la cabecera municipal cuenta con un relleno sanitario para la disposición y tratamiento de residuos sólidos, donde se está llevando a cabo un sistema de separación en un lugar adecuado para tal fin, los residuos sólidos terminan desechados a cielo abierto, afectando de esta manera los recursos suelo, agua y aire. Al nivel de sensibilización, se han realizado campañas educativas con la población para separar los residuos en la fuente.



Fotografía 2-56. Relleno Sanitario municipio de Puerto Guzmán.

Fuente: PDM 2008-2011

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-223

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Es importante señalar que el servicio en la cabecera municipal cubre el 90% de la población, pero no se hace ningún manejo técnico de los desechos hospitalarios, ni tratamiento alguno al resto del material. En lo que respecta a los demás centros poblados y algunas veredas del municipio de Puerto Guzmán, la disposición final de los residuos sólidos se realiza sobre los ríos (Mandúr, Caqueta y Mocoa) y fuentes de agua cercanas a los centros poblados, generando una total ausencia en la prestación del servicio.

Debido al grave problema de residuos sólidos y los efectos negativos sobre el medio ambiente y la población humana, es necesario implementar programas enfocados al manejo Integral de los residuos sólidos, donde se eduque en la separación desde la fuente para minimizar el volumen de desechos, como también es papel fundamental de los presidentes de la J.A.C gestionar con las entidades estatales la construcción de un relleno sanitario manual que de cobertura al mayor número de centros poblados mejorando el nivel de vida de la población.

Energía eléctrica

La cabecera municipal cuenta con el servicio de interconexión nacional, alcanzando una cobertura actual del servicio de energía eléctrica del 95% en el área urbana, sin embargo, carece de alumbrado público, a pesar de contar con redes de transmisión en buen estado.



Fotografía 2-57. Subestación eléctrica a la salida de Puerto Guzmán – Puerto Rosario

Fuente: Trabajo de campo C&MA Diciembre 2009

En el sector rural la cobertura del servicio es altamente deficiente. Se adelantaron proyectos de interconexión de Puerto Guzmán - Puerto Rosario, Santa Lucía - Buena Esperanza - el Mango y las veredas Porvenir - Buenos Aires del Mandur; La Ye-El

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-224

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Cedro, La Estrella, Las Perlas y Galilea. Se amplió la cobertura de energía eléctrica a los centros poblados de las veredas Las perlas, Galilea, La Esmeralda, La Ceiba, El Recreo, Puerto Guaduales y el Silencio (Ajuste PDM 2008-2011: "Experiencia y Compromiso Comunitario")

Telefonía

Tal como lo manifiesta el Esquema de Ordenamiento Territorial, el municipio cuenta con la presencia de empresas de telefonía celular, dando cubrimiento a la población del área urbana y áreas rurales de forma muy limitada. En la cabecera municipal el sistema telefónico es bastante escaso y con limitaciones de infraestructura, tan solo existe un (1) SAI con cuatro (4) líneas y una más conectada a la alcaldía municipal y centro de salud. A pesar de que el estado del servicio es relativamente bueno, es insuficiente para la demanda de la actual población. El servicio es prestado a través de TELECOM y/o COMPARTEL, siendo estas empresas la que permiten la comunicación a los sectores de Gallinazo, El Cedro, Jauno, Las Perlas, y la Patria. Por lo anterior, a mediano plazo se realizará un fortalecimiento del sistema telefónico en los 16 centros poblados del municipio. En la cabecera municipal funcionan los operadores COMCEL y MOVISTAR, sin embargo, fuera del casco urbano no tiene señal, y en algunos sectores funciona la señal de COMCEL, deficientemente.

Gas domiciliario

El municipio de Puerto Guzmán no cuenta con redes de gas domiciliario. La cocción de los alimentos se realiza por medio de combustible de gas propano y leña. Aún cuando no se tiene ningún dato sobre este servicio en el plan de desarrollo municipal, ni en el EOT municipal, en el trabajo de campo se pudo observar que el servicio de gas propano en pipetas es prestado por la empresa de Gasmocoa, una empresa de Caqueta y otra de Neiva.

Servicios Sociales municipio Puerto Guzmán

Vivienda

El municipio presenta una situación delicada en lo referente al estado de las viviendas tanto de la zona urbana y la zona rural, debido principalmente a un mal estado de sus estructuras, carencia de servicio de alcantarillado y eliminación de aguas residuales, ausencia de servicios internos como (baños, cocina, lavadero), el alto nivel freático donde se localizan los asentamientos, que a su vez se encuentran en zonas de alto riesgo por su proximidad a las riveras de los ríos Caquetá y Mandúr. El municipio cuenta con una infraestructura habitacional de 6.105 viviendas de las cuales el 86.8% son rurales y el 13.2% son urbanas. Hay un déficit de vivienda de la población del municipio de 235 viviendas (3.8%) en el área urbana y en sectores rurales de 1848 viviendas (30.2%).

Tabla 2-82. Situación viviendas

SECTOR	ACTUAL	DÉFICIT	TOTAL
Urbano	570	235	805
Rural	3452	1848	5300
Totales	4.022	2.083	6.105

Fuente: Informe de Gestión vigencia 2004 – 2007

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-225

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Debido al aumento de la población asentada en el municipio, se estiman necesarias 2.083 viviendas para satisfacer la demanda por parte de los habitantes (ver Tabla 2-83).

Tabla 2-83. Demanda de viviendas

ITEM	NO. VIVIENDAS	TIEMPO
Viviendas a reubicar	272	Corto
	746	Mediano
Por déficit o por hacinamiento	375	Corto
	690	Largo
Total	2.083	

Fuente: Informe de Gestión vigencia 2004 – 2007

La mayoría de las viviendas del sector rural presentan deficiencias en cuanto a los servicios básicos de saneamiento (alcantarillado, energía, acueducto, recolección de Basuras y telefonía) y la infraestructura de las viviendas para pisos y paredes se construyen con madera basta, material propio de la región. En la zona urbana algunas son construidas por ladrillos y baldosas.



Fotografía 2-58. Viviendas tipo en la zona urbana y rural de Puerto Guzmán.

Fuente: Trabajo de Campo C&MA Diciembre 2009.

Salud

El servicio de salud en el municipio de Puerto Guzmán es prestado por la Empresa Social del Estado Jorge Julio Guzmán-Centro de Salud, ubicado en la cabecera municipal, con proyección a constituirse en hospital local de primer nivel, complementado con 15 puestos de salud localizados en Santa Lucía, El Jauno, El Bombón, Puerto Rosario, El Cedro, El Recreo, Galilea, José María, Mayoyoque, Gallinazo, Jazmín, Esmeralda, Huasipanga, Las Perlas y El Comino. El centro de salud municipal presta los servicios de urgencias, consulta médica general, odontología, control de crecimiento y desarrollo, citología vaginal, vacunación, higiene oral, y actividades de promoción y prevención. En los puestos de salud se prestan servicios menores de enfermería, infectología, promoción y prevención.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-226

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	



Fotografía 2-59. Centro de Salud Jorge Julio Guzmán

Fuente: Trabajo de Campo C&MA Diciembre 2009.

A partir de las estadísticas municipales del sisben, podemos observar que hay registradas 26.008 personas, de las cuales el 62% -16.272- no cuentan con ningún tipo de afiliación, y otro 36,2% están sisbenizadas. La población más vulnerable se encuentra localizada especialmente en las riberas de los ríos Caquetá, Mandur, Sabilla, Yurilla y Mecaya, la cual es amenazada por los bajos niveles de salubridad, debido a enfermedades producidas por efectos de derramamiento de residuos sólidos, líquidos y patológicos a las fuentes hídricas mencionadas anteriormente. Las principales enfermedades presentes en el municipio se derivan de enfermedades dentales, enfermedades de los órganos genitales, infecciones respiratorias agudas (IRA), enteritis, enfermedades diarreicas y enfermedades del aparato urinario -entre las más comunes-.

La morbilidad infantil está determinada por las infecciones agudas de las vías respiratorias, infecciones intestinales, y enfermedades de la piel y tejido celular subcutáneo. No obstante, el área municipal presenta patologías transmisibles determinadas por las infecciones respiratorias agudas, enteritis y otras enfermedades diarreicas. Específicamente, en el sector rural, los principales problemas radican de enfermedades transmisibles por vectores, especialmente la malaria y la febrilidad, que afecta a más del 50% de la población que habita en estas zonas.

La causa fundamental de deterioro de la salud en el municipio es la deficiencia en la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento básico, reduciendo el éxito en la aplicación de programas de prevención. Se presentan condiciones alimenticias deficientes, generando desnutrición y desequilibrio en el crecimiento de los niños y existe una alta presencia de enfermedades prevenibles.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-227

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

El centro de salud tiene problemas de hacinamiento, debido a la existencia de una infraestructura reducida e instalaciones incomodas para una adecuada prestación del servicio, como por ejemplo, ofrecer el servicio de hospitalización. Los pacientes que presentan alguna gravedad o requieren ser hospitalizados deben ser remitidos al hospital de Mocoa. La calidad y eficiencia están determinadas por la tendencia al centralismo, la insuficiencia del recurso humano con bajas remuneraciones salariales, y la insuficiencia de recursos físicos, tecnológicos y financieros (ver Tabla 2-84).

Tabla 2-84. Estado actual de la prestación del servicio de salud

LOCALIZACIÓN	RECURSO HUMANO	CON PUESTO DE SALUD		DOTACIÓN			VINCULACIÓN	
		SI	NO	(1)	(2)	(3)	HOSPITAL J.M.H. MOCOA	ALCALDÍA PUERTO GUZMÁN
Aguaditas	1		X		X		X	
Alejandro	1		X		X		X	
Bocana del Fragua	1		X		X		X	
Buena Esperanza	1		X			X		X
Bututo	1		X		X		X	
San Jose de la montaña	1		X		X		X	
El Bombon	1	Bueno			X		X	
El Cedro	1	Bueno			X		X	
El Comino	1	Bueno			X			X
El Jauno	2	Bueno			X		X	
El Recreo			X		X		X	
Esmeralda	1	Bueno			X			X
Galilea	1	Malo			X			X
Gallinazo	1	Malo			X		X	
Huasipanga	1		X		X		X	
Jose Maria	2	Malo			X		X	
Las Perlas	1				X			X
Mayoyoque	2	Bueno			X		X	
Monserate	1		X		X			X
Pacayaco	1		X		X			X
Puerto Rosario	1	Malo			X		X	
San Roque	1	Malo			X		X	
Santa Lucia	2	Bueno			X			X

RECURSO HUMANO: (1) Promotor, (2) Auxiliar de Enfermería; DOTACIÓN: (1) Suficiente, (2) Insuficiente, (3) Carente.

Fuente: EOT Municipal 2002.

En lo que respecta a hogares del bienestar infantil, se encuentran 16 hogares en el municipio de Puerto Guzmán que cubre cerca del 5% de la población infantil, estos centros se encuentran localizados en Puerto Rosario, Aguaditas, Bombón, San José, Guzmán (2), Santa Lucía (2), Jauno, la Patria, José María, Galilea, Mayoyoque, Gallinazo, Cedro y el Recreo. En la población mayor de cinco años del municipio se manifiestan problemas de mal trato infantil tanto físico y psicológico, y se requiere por

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-228

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

consiguiente, ampliar el número de hogares infantiles en el territorio municipal y el establecimiento de programas de bienestar social.

Educación

Teniendo en cuenta la información suministrada por la Oficina de Coordinación de Educación municipal de Puerto Guzmán y plasmada en el Plan de Desarrollo Municipal, Puerto Guzmán cuenta con diez y seis (16) centros educativos y seis (6) instituciones educativas con 8.024 estudiantes (ver Tabla 2-85). En el área urbana, se presta el servicio a través de la institución educativa Amazónica, y la institución educativa Rafael Reyes. Estas dos instituciones atienden a niños y jóvenes del sector rural que quieren cursar su bachillerato, tanto del municipio como de municipios vecinos. La población atendida en el sector rural -año 2007- fue de 6.669 alumnos, de los cuales 274 alumnos se encuentran en preescolar, 5.459 en básica primaria, 936 en secundaria.

Tabla 2-85. Población con acceso a educación en el sector rural

NIVEL ESCOLAR	ESTUDIANTES	%	DOCENTES
Preescolar	405	5,03	426
Básica Primaria	6011	74,92	
Secundaria	1608	20,03	
Total	8.024	100	Un docente por cada 19 estudiantes

Fuente: Ajuste PDM 2008-2011

En lo que respecta a la población de estudiantes, desde el año 2004 hasta el año 2007 el incremento de matrícula fue de 1.913 estudiantes asegurando la cobertura y la permanencia escolar (ver Tabla 2-86), como consecuencia de la aplicación de una política de ampliación de la cobertura escolar orientada por los principios de eficiencia y equidad enfocada a la población más pobre y vulnerable.

Tabla 2-86. Número de estudiantes, cobertura municipio de Puerto Guzmán

AÑO	ESTUDIANTES	INCREMENTO	COBERTURA
2004	6.764	650	61,3
2005	7.351	587	65,1
2006	7.777	426	66,5
2007	8.022	250	64
Total incremento		1.913	64%

Fuente: Informe de gestión vigencia 2004-2007

Las difíciles condiciones sociales, económicas y culturales, son los factores que inciden en la baja tasa de retención que se presenta, siendo más relevante en el sector rural dada la presencia de cultivos y comercio de coca, fumigación indiscriminada de cultivos lícitos e ilícitos, confrontación armada y baja presencia estatal. La insuficiente e inadecuada infraestructura física; dotación de mobiliario, textos y material educativo; utilización de metodológicas tradicionales que desconocen el desarrollo evolutivo de los

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-229

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

alumnos; y la escasa utilización de los recursos del medio por carencia de capacitación y actualización sistemática y periódica de los docentes y directivos, son las principales limitantes de una adecuada prestación del servicio educativo para la población.



Fotografía 2-60. Institución educativa Amazónica en el casco urbano de Puerto Guzmán y la Institución Educativa Rural Rafael Reyes

Fuente: Trabajo de Campo. C&MA Diciembre 2009.

Además de los anteriores, los siguientes factores también influyen en la precaria condición en el servicio educativo: no existencia de educación superior ni convenios formales con universidades del país y carencia de programas de Educación no formal; así mismo, no se cuenta con programas de educación para adultos ni para grupos de discapacitados del municipio. Algunos egresados del nivel secundario han accedido a la educación superior en los municipios vecinos como el caso de Florencia, o también de los programas a distancia de la Universidad del Tolima, UNAD (Universidad Nacional a Distancia) entre otras universidades; dichas sedes se encuentran ubicadas en el municipio de Mocoa.

Recreación

La administración de la actividad deportiva y recreativa está a cargo de la Junta Municipal de Deportes, cuyo representante legal es el alcalde Municipal. Igualmente, existe el club Deportivo Real Guzmán, que tiene como fin fomentar el fútbol en el municipio. La actividad deportiva y recreativa del municipio comprende los eventos organizados por la comunidad, como son los campeonatos de fútbol y microfútbol, estos reúnen la práctica del deporte aficionado a nivel municipal, así como eventos organizados por los colegios y escuelas de la región. La infraestructura deportiva existente en la zona urbana y rural es insuficiente, la gran mayoría de ellos se encuentra en mal estado o en obra negra, los cuales resultan exiguos para cubrir la demanda del municipio.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-230

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	



Fotografía 2-61. Cancha de microfútbol del casco urbano en Puerto Guzmán

Fuente: Trabajo de Campo C&MA Diciembre 2009

Medios de Comunicación e Infraestructura Vial del municipio de Puerto Guzmán.

Terrestre

De los 125,4Km de red vial terrestre, 51,7Km aproximadamente pertenecen a la red terciaria a cargo de Ministerio de Vías (INVIAS), y el resto (73,3Km) son responsabilidad del Municipio, de los cuales éste hace mantenimiento periódico a la vía que va desde el Jauno a Puerto Rosario - Puerto Guzmán, que establece comunicación terrestre con el resto de los municipios del Departamento del Putumayo y del país a través de la vía Puerto Guzmán - Villa Garzón - Mocoa, con una distancia de 54 Kilómetros a su capital. El municipio a pesar de sus dificultades ocasionadas por el mal estado de las vías, presenta una cobertura casi completa en cuanto al transporte de pasajeros y de carga especialmente por las empresas COOTRANSMAYO, COOTRANSURP y EXPRESO LIBERTADOR, a través de vehículos conocidos como Chivas, Mixtos y busetas de 10 a 50 pasajeros, las cuales se movilizan desde Puerto Rosario hasta Mocoa, prestando un servicio aceptable pero insuficiente para cubrir vías terciarias, ya que tan solo se desplazan por la vía principal.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-231

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	



Fotografía 2-62. Desvío Villagarzon a Puerto Guzmán, y Automotores en Puerto Guzmán

Fuente: Trabajo de Campo C&MA Diciembre 2009

En la cabecera municipal existen 5.645 metros lineales de vías, los cuales se convierten en las calles y carreras que intercomunican los principales centros institucionales, comerciales y de servicios del municipio. Estas vías se encuentran en su mayoría sin pavimentar, en deficientes condiciones de movilidad y se han abierto de forma desorganizada por ausencia de planes reguladores y esquemas efectivos de control.

Entre las principales vías se encuentran las siguientes: Vía Villa Garzón - Puerto Guzmán - La Y - Las Perlas, con una longitud de aproximadamente 62 kilómetros, capacidad para transitar vehículos hasta de 20 toneladas en época de verano, y está proyectada hacia José María y Mayoyoque, teniendo una gran importancia para el desarrollo socioeconómico del municipio, ya que permite transportar los productos desde el interior del país hasta las Perlas. Dicha vía también comunica con el departamento del Cauca mediante el Ferri localizado en jurisdicción del Jauno, continuando por la carretera destapada que conduce hacia el municipio de Piamonte; y se conecta además con la vía nacional principal que conduce desde Villa Garzón hacia el puente internacional de San Miguel, fronterizo con la República del Ecuador.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-232

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	



Fotografía 2-63. Puerto el Jauno, municipio de Puerto Guzmán

Fuente: Trabajo de Campo. C&MA. Diciembre 2009.

La red vial rural se compone de 13,5 kilómetros de carretera que unen la cabecera municipal con el vecino municipio de Villagarzón, además de siete caminos de herradura que comunican las zonas veredales. Forman parte de este sistema, los carretables Santa Lucía- Santa Helena con una extensión aproximada de 10 kilómetros; la Vía Puerto Guzmán- Puerto Rosario de aproximadamente 21 kilómetros de extensión y la Vía la Y- Las Perlas con 7.75 kilómetros aproximadamente; además de siete carreteras internas transitables, ramificadas de la vía principal distribuidas desde la Inspección del Jauno hasta Galilea. Estas vías se encuentran en su totalidad destapadas y en regular estado de mantenimiento (ver Tabla 2-87).

Tabla 2-87. Carreteras actuales en el municipio

RECORRIDO	ESTADO	LONGITUD (Km.)
Carretera		
Guzmán, Santa Lucía, Jauno, Limón, Villagarzón	Buen estado transitable	30
Guzmán, el Bombón, Puerto Rosario.	Regular estado	21
Guzmán, San Luis, La Estrella, las Perlas, Galilea	Regular transitable	25,5
Guzmán, San Luis, El Porvenir	Regular transitable	17
Santa Lucía, Medio Mandur, Santa Helena, Buena Esperanza	Regular transitable	17,7
San José, Chichico.	Regular transitable	4,1
La Y, la Estrella, el Cedro.	Regular transitable	6,4
Caminos		
Galilea a Bocanas del Mandur (margen derecha)	Regular estado, área deforestada -	17,7
Júpiter, Comino, La Chorrera Alto Mandur, La Socorro.	Buen estado con cobertura vegetal.	14
Inicia en José María recorre	Buen estado con regular	18,4

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-233

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-87. Carreteras actuales en el municipio

RECORRIDO	ESTADO	LONGITUD (Km.)
alrededor de 6 veredas llegando al río Yurilla.	cobertura vegetal.	
Inicia en las Perlas llegando a José María a margen derecha.	Regular estado con escasa cobertura vegetal.	36,1

Fuente: EOT Municipal 2002.

En síntesis, el Municipio de Puerto Guzmán no presenta en materia de vías oportunidades de generar un mejor transporte de carga y de pasajeros por lo escasas que son las carreteras y el pésimo estado en que se encuentran. El transporte de carga es muy poco desarrollado, movilizand o productos agrícolas (yuca, plátano, maíz) que han disminuido su participación debido a su sustitución por cultivos ilícitos (coca), sumado al control que hace el gobierno para erradicar los cultivos ilegales perjudicando directamente la actividad agrícola.

Fluvial

A partir de la información consultada, el municipio de Puerto Guzmán tiene comunicación fluvial hacia los municipios vecinos de los departamentos Caquetá y Cauca en una extensión límite aproximada de 400 kilómetros por el río Caquetá, y a través de sus afluentes: Mandur, Mecaya y Yurilla. La población se desplaza a través del Río Caquetá y río Mandur en botes a motor con una capacidad para 20 pasajeros, entre los puertos y embarcaderos sobre el río Caquetá. Los puertos importantes se localizan en los sitios conocidos como El Jauno, Puerto Guzmán, Puerto Rosario, Mangalpa, Angostura, San Roque, José María, El Gallinazo y Mayoyoque; y sobre el río Mandur: Galilea y El Recreo.



Fotografía 2-64. Puerto fluvial en el casco urbano de Puerto Guzmán

Fuente: Trabajo de Campo C&MA Diciembre 2009.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-234

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Las principales rutas sobre este río están dadas por los poblados de Puerto Rosario - José María - Quinoró - Mayoyoque - Las Delicias - Puerto Boy - La Tagua, con navegación permanente para embarcaciones menores. De igual manera la ruta Puerto Rosario - Curillo (3 horas), Solita (4,5 horas) y Solano (5 horas); permiten un intercambio comercial con Caquetá. En el Jauno, la compañía petrolera Argossy presta el servicio de Ferry para transporte de pasajeros y carga en la conexión Villagarzón - Bota Caucana - Florencia (ver Tabla 2-88).

Tabla 2-88. Principales tramos fluviales el municipio de Puerto Guzmán

PUERTO GUZMÁN A:	DISTANCIA EN TIEMPO
Inspección Cedro	30 Minutos
Inspección San Roque	60 Minutos
Inspección de José María	65 Minutos
Inspección de Gallinazo	120 Minutos
Inspección de Mayoyoque	160 Minutos
Inspección de Galilea - Perlas - Gallinazo	60 Minutos
Inspección el Recreo	180 Minutos

Fuente: EOT Municipal 2002.

Otras

El municipio no cuenta con infraestructura aeroportuaria. La única posibilidad de hacer intercambio comercial con la capital de la República e interior del país es mediante el aeropuerto Cananguchal de Villagarzón, situado a 50 minutos de Puerto Guzmán, así como también el aeropuerto de Puerto Asís; los cuales son pequeños, con pista y vías de carreteo en pavimento asfáltico y cuentan con terminal de pasajeros y transporte de carga ligera. En el municipio se reporta la existencia de dos pistas de aterrizaje para operaciones de exploración petrolera construidas hace aproximadamente 4 décadas (Sevilla parte alta del río Sabilla a 230 m.s.n.m y Bellavista Suroeste parte baja del río Yurilla a 180 m.s.n.m.) las cuales se encuentran abandonadas.



Fotografía 2-65. Aeropuerto Cananguchal de Villagarzon

Fuente: Trabajo de campo C&MA Diciembre 2009

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-235

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Servicios Públicos del municipio de Piamonte

Al igual que el municipio de Puerto Guzmán, el municipio de Piamonte también presenta insuficiencias en la prestación de servicios públicos básicos (acueducto, alcantarillado y energía eléctrica) en la mayoría de sus corregimientos y veredas. El servicio público de acueducto se presta de una manera regular en Piamonte y Mirafior, debido a que no se han construido en las veredas redes domiciliarias que logren conectar la infraestructura física construida y redes principales instaladas. La prestación del servicio eléctrico llega hasta el caserío de Mirafior, y se están realizando labores de tender redes con el objeto de suministrar este servicio hasta la Cabecera Municipal de Piamonte.

El servicio de alcantarillado no opera con normalidad en las plantas de tratamientos de aguas residuales (Mirafior y Piamonte) debido al alto grado de pluviosidad, al sistema constructivo y la topografía. Respecto al manejo de los residuos sólidos, la recolección de basuras se presta en Piamonte y Mirafior, llevando los residuos domésticos a los rellenos sanitarios sin ningún tipo de separación y clasificación, así como ningún tipo de manejo de integral de los residuos sólidos en esos lugares. La Empresa de Servicios Públicos, o junta administradora para los servicios públicos no se encuentra operando, dificultando a un más la precaria situación de los servicios públicos dentro del municipio.

Acueducto

En la cabecera municipal de Piamonte y el corregimiento de Mirafior, el servicio de acueducto se presta de manera continua y con una calidad de agua aceptable para consumo humano. El servicio es prestado por la Empresa de Servicios Públicos de Piamonte, con una cobertura para 354 viviendas y sin cobertura 2.322 según datos del Sisben 2008. El porcentaje de personas que obtienen el agua que consumen fuera del lote de la vivienda es del 58,9%, el 38,7% dentro del lote pero fuera de la unidad de la vivienda, y solamente el 2,4% obtiene el agua para consumo dentro de la vivienda. Se hace una captación superficial con bocatoma, con tubería de 4" y 6". En la parte baja del acueducto se toma el agua de la vereda La Sonora, de la quebrada Congor, y en el casco urbano de las quebradas Barbasco, en la serranía de los Churumbelos.

Debido a la ausencia de plantas de tratamiento, no es posible surtir adecuadamente de agua potable a todos los habitantes; principalmente en las zonas rurales, los cuales en su mayoría obtienen el agua por otro medio diferente al servicio de acueducto (agua lluvias, fuentes superficiales), a pesar de estar conectados a los sistemas de acueducto en algunos lugares. Se provee la construcción del sistema de acueducto regional, que incluiría la planta de tratamiento de agua potable, logrando con ello disminuir las posibles causas de enfermedades gastrointestinales y parasitarias por consumo de agua no apta para las personas.

Alcantarillado

En lo correspondiente al servicio de alcantarillado, la base de datos del Sisben muestra la siguiente información: El 17,5% de las viviendas están conectadas al alcantarillado, mientras que el 82,5% no lo están. El 68,5% de la población cuenta con inodoro el cual posee conexión a pozo séptico, el 18,2% posee letrina, el 8,5% de la población no cuenta con servicio sanitario, el 3,1% cuenta con inodoro con conexión a alcantarillado

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-236

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

y el 1,7% con inodoro sin conexión alguna. De los hogares que poseen sanitario el 33,7% lo comparten con otros hogares, mientras que el 66,3% es exclusivo. El 90,3% de las viviendas tiene un servicio sanitario, el 8,9% no posee servicio sanitario y solamente el 0,8% tiene dos servicios sanitarios (Ajuste EOT Piamonte 2009).

El servicio de alcantarillado se encuentra construido solamente en tres sitios: la cabecera municipal, Miraflor y Nápoles. Estas construcciones al igual que los sistemas de acueducto, son de reciente construcción. Para el caso Piamonte y Miraflor se tienen construidas lagunas de oxidación pero no funcionan adecuadamente. En lo que respecta a los demás sectores donde no se cuenta con servicio de alcantarillado o no cuentan con un sistema de pozo séptico, el vertimiento de las aguas servidas se hace a campo abierto o a los cuerpos de agua más próximos a cada una de ellas generando un grave problema de contaminación.



Fotografía 2-66. Vertimiento de aguas negras a fuentes superficiales en el municipio de Piamonte

Fuente: Ajuste EOT Piamonte 2009.

Manejo de residuos sólidos

Como lo afirma el Plan de Desarrollo Municipal, el servicio de disposición de residuos sólidos se presta a través de la recolección de basuras solamente al 22% de la población, por medio de un vehículo recolector de tracción animal en la cabecera municipal de Piamonte y en la cabecera del corregimiento de Miraflor, las cuales depositan cerca de 3 toneladas semanales de basuras a cielo abierto, ubicados fuera del perímetro urbano de cada una de estas poblaciones. En las zonas rurales no se ha implementado ningún tipo de manejo y/o tratamiento de basuras.

Las anteriores situaciones generan serios efectos negativos al medio ambiente (contaminación del suelo, aire, aguas subterráneas y superficiales) y a la salud pública (focos de infección, polución de insectos y roedores, generando deterioro de la salubridad), al generar basuras sin un tratamiento adecuado. Se han venido adelantando campañas educativas referentes al manejo de basuras para evitar la contaminación del medio ambiente y la presencia de aves de rapiña, roedores, etc.,

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-237

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

aunque no son suficientes, siendo necesario implementar una efectiva política municipal de manejo y tratamiento de desechos sólidos, antes de que el lugar se convierta en un foco de infecciones y contaminación

Energía eléctrica

En el municipio, la cabecera Municipal y los corregimientos de Yapurá y El Remanso cuentan con servicio de energía eléctrica a través de plantas eléctricas diesel. Este servicio se presta hasta las 10 de la noche y se hace de manera intermitente, debido a las frecuentes fallas que existen en estos equipos. Solamente existe el servicio de energía eléctrica por interconexión para la cabecera del corregimiento de Mirafior, sin embargo, se están realizando labores para aumentar la cobertura de la prestación de este servicio a la cabecera municipal de Piamonte, así como a las viviendas que se encuentran a ambos márgenes de la carretera que comunica a estos dos sitios. La infraestructura para prestar el servicio de energía eléctrica por interconexión es muy reciente y es operada actualmente por la Empresa de Energía del Putumayo. Según el ajuste al esquema de ordenamiento territorial, solamente 125 viviendas no tienen conexión, mientras 150 viviendas si tienen conexión al sistema nacional de interconexión eléctrica.

Telecomunicaciones

En la actualidad el municipio de Piamonte no posee servicio de telefonía conmutada (línea fija); solamente la empresa de telefonía celular COMCEL ofrece el servicio telecomunicaciones, y su radio de cubrimiento va desde la Cabecera de Piamonte hasta las cercanías del corregimiento de Mirafior, existiendo mucho malestar por la baja cobertura que presenta este medio. En algunos sitios se cuenta con el servicio de COMPARTEL, el cual ofrece la conexión a través de Internet por el sistema satelital.

En el caso de comunicación a los sectores rurales y zonas más alejadas del municipio se emplean los avisos pagos a través de las emisoras que cubren el territorio de Piamonte. Estas emisoras están localizadas en los municipios vecinos. Dentro de las emisoras más escuchadas se encuentran Putumayo estéreo, Maguaré estéreo, Ingakuna estéreo, Radio Waira, Amazonía estéreo -entre otras. En el municipio la señal de televisión nacional llega de manera muy débil, solamente se puede acceder a ella a través de servicios satelitales.

Gas domiciliario

El municipio de Piamonte no cuenta con sistema de redes de gas domiciliario. Los habitantes del municipio, en el casco urbano, utilizan gas propano para cocinar sus alimentos, mientras en la zona rural el principal combustible para crear el fuego y cocinar sus alimentos es la madera. En los respectivos documentos municipales no hay información sobre este servicio.

Servicios Sociales municipio Piamonte

Vivienda

A partir de estadísticas tomadas en el municipio, existían en total 1673 viviendas para el año 2005, de las cuales 157 (9.4%) de ellas se localizaban en la cabecera municipal. Según el SISBEN (2008) el 58,7% de los habitantes de la cabecera municipal viven en casa o apartamento, el 41% en cuartos en casa o apartamento, y el 0,3% en otro tipo

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-238

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

de unidad de vivienda. Siguiendo los datos del Sisben, presentes en el Ajuste de ordenamiento territorial 2009, el 77,9% de los hogares usan un solo cuarto para dormir, el 13,5% dos cuartos, el 6,5% tres cuartos, el 1,5% cuatro cuartos y el 0,6% ocho cuartos. Incluyendo sala comedor, el 44,2% cada hogar ocupa en forma exclusiva dos cuartos, el 28,3% un cuarto, el 15,7% tres cuartos, el 7,6% cuatro cuartos, el 1,8% seis cuartos, el 1,5% cinco cuartos, el 0,6% nueve cuartos y el 0,2% siete cuartos. El 59% de las viviendas poseen el servicio sanitario fuera del lote de la vivienda, el 30,7% fuera de la vivienda pero dentro del lote, el 8.9% no posee servicio sanitario, y el 1,4% posee servicio sanitario dentro de la unidad de la vivienda.



Fotografía 2-67. Viviendas tipo del municipio de Piamonte.

Fuente: Ajuste EOT Puerto Guzmán 2009.

En la construcción de los muros el material más usado es la madera; en la construcción del piso, los materiales más usados son el cemento y la madera, y en la construcción del techo el material más usado es el zinc.

Según datos de Hylea Ltda, la distribución del uso de la vivienda se manifiesta de la siguiente manera: el 69% de las viviendas se usa exclusivamente como hogar, el 25% tiene una doble función de servir tanto para uso familiar como comercial y solamente el 0.71% de las viviendas posee un uso de hogar e industria. En lo que respecta al promedio de personas por vivienda, se encontró que en el municipio habitan 4.4 personas por vivienda, y en la cabecera municipal es de 4.3 personas por vivienda. En el 96.8% de los casos habita una familia por vivienda, en el 1.9% de los casos tres hogares y en el 1,3% dos hogares por vivienda. No se posee estratificación socioeconómica a las viviendas para posterior cobro en los servicios públicos, sin embargo, teniendo en cuenta las condiciones socioeconómicas, la estratificación de las viviendas podría ser de estrato 1 y 2.

Salud

Según el reajuste del esquema de ordenamiento territorial 2009, en el año 1998 el municipio contaba con un puesto de salud y una promotora para atender los casos de urgencia; sin embargo, gracias a los esfuerzos realizados a la fecha por la administración municipal, se cuenta con el puesto de salud, donde se prestan los servicios de urgencias, partos, vacunación, odontología, laboratorio (sin toda la dotación), sala de observación, facturación, consultorio de enfermería, consulta médica

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-239

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

y farmacia. Se proyecta para hospital de primer nivel, requiriéndose para ello mejorar la planta física, dotación e incrementar el personal asistencial. En él labora actualmente un odontólogo, un higienista, un bacteriólogo, dos médicos, un administrador, un facturador, tres auxiliares de enfermería y el conductor de la ambulancia.



Fotografía 2-68. Centro de salud actual de Piamonte

Fuente: Ajuste EOT Piamonte 2009.

En la prestación del servicio, la empresa Selvasalud cuenta con 4.968 afiliados en todo el municipio, la cual tiene convenios con IPS Cabecera Municipal, Hospital José María Hernández de Mocoa, Hospital María Inmaculada de Florencia, Hospital Jorge Julio Guzmán, Clínica Aynan, Cendimayo, Crear Visión, Codent- Odontología, Aflodent, droguerías (Janer, Dinámica y Seres), laboratorio clínico (Hidalgo, Diana Buitrago), óptica Mocoa y Optilentes. Así mismo, la IPS CAPRECOM desde finales del año 2006 viene atendiendo a 1.757 habitantes carnetizados. La Asociación Indígena del Cauca – IPS promovido por el programa de salud del CRIC – Consejo Regional Indígena del Cauca, posee 1.107 afiliados en el municipio.

El servicio de primer nivel se atiende en el Centro de Salud ofreciendo los servicios de medicina general, partos, vacunación, odontología, promoción y prevención, citologías, servicios de urgencias y pequeñas cirugías. Actualmente los servicios de laboratorio clínico son remitidos a Uprosalud en Puerto Guzmán. El servicio de segundo nivel es prestado en las ciudades de Florencia (Hospital María Inmaculada), Mocoa (Hospital José María Hernández, Clínica Aynan, Cindeter, Óptica Familiar, Óptica Santa Lucía) y Pasto. Con el fin de mejorar la prestación del servicio de salud, se proyecta avanzar en las gestión por alcanzar la categoría de hospital de primer nivel, requiriéndose para ello mejorar la planta física, dotación e incrementar el personal asistencial.

En los últimos años a disminuido el personal del centro de salud generando una desatención a la población, además según datos de la Interventora del Plan Local de Salud, se pudo determinar que hasta el momento la cobertura del régimen subsidiado en salud abarca a 7487 personas. Datos del SISBEN muestran que 11.130 personas

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-240

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

pertenecen al nivel 1 y solo 11 al nivel 2, por las características estudiadas en el SISBEN no existen personas con niveles superiores.

Como lo afirma el Plan de Desarrollo Municipal, el funcionamiento del sector salud en el municipio no es el óptimo, pues en primera instancia se carece de una dirección local de salud que dirija, coordine y ejecute las políticas de salud nacional, departamental y municipal; y en segundo lugar, no existe una red de prestación de servicio de primer nivel que responda a las demandas de la población. De la misma manera, no se cuenta con un sistema de información que permita tener conocimiento claro de la situación del sector y los impactos causados por los programas que se desarrollan en el municipio; resulta, así mismo, imposible obtener indicadores reales para la toma de decisiones políticas y administrativas acordes al perfil epidemiológico local. Junto a lo anterior, en la región los empleos son de tipo temporal, los cuales no tienen ningún tipo de aseguramiento al régimen contributivo de la salud, riesgos profesionales o pensiones.

En la población rural, debido al estado de las vías, el acceso al puesto de salud en algunos casos es imposible, por ello algunos habitantes optan por no asistir a la atención institucional, recurriendo a métodos alternativos de tratamiento o a la automedicación. Las principales causas de consulta en el centro de salud municipal, fueron caries en la dentina, vaginitis, vulvitis, parásitos intestinales, faringuitis, amigdalitis, rinofaringuitis, principalmente. Debido a las características ambientales de Piamonte, existe alto riesgo para la salud producido por vectores y zoonosis, favoreciendo la ocurrencia de patologías gastrointestinales, de la piel y respiratorias. (PDM 2008-2011 "Una alternativa verdadera, transparente y comunitaria").

Educación

Como enuncia el Plan de desarrollo Municipal de Piamonte, la educación en Piamonte es prestada directamente por el Departamento, la cual ofrece los siguientes datos en materia de educación. 2039 personas asisten a centros educativos desagregados de la siguiente manera: 1801 personas asisten a escuela, colegio, técnico universitario o universidad oficial; 149 personas asisten a hogares del ICBF; 35 personas asisten a escuela, colegio, técnico universitario o universidad no oficial; 30 personas asisten a guardería, jardín infantil, sala cuna, preescolar oficial; 5 personas asisten a guardería, jardín infantil, sala cuna, preescolar no oficial; 5 personas asisten a secundaria técnica oficial; y 1 persona asiste al SENA.

Respecto al nivel educativo de las personas que conforman el municipio se tienen que 3856 personas no poseen ningún grado de escolaridad; 7006 personas poseen primaria (2068 personas hasta primer año, 1358 hasta segundo, 1326 hasta tercero, 920 hasta cuarto, 1334 personas hasta quinto primaria); 762 personas alcanzaron la secundaria; 15 personas posee una técnica o tecnología; 27 son universitarias; y 16 de ellas estudios avanzados de postgrado.

Piamonte cuenta con 3 Instituciones educativas que integra a 37 Escuelas Rurales Mixtas y 5 Centros Educativos que integran 25 Escuelas Rurales Mixtas; de acuerdo a la organización planteada, solo el Instituto Educativo Municipal Agrícola de Piamonte se considera urbano, el resto son rurales. A través de la distintas acciones encaminadas a mejorar el nivel educativo de la población del municipio, se ha logrado llevar la educación al 54% de la población en edad escolar, gran parte de las personas que no

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-241

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

han logrado acceder al servicio educativo se localiza en las zonas rurales; sin embargo la prestación del servicio de educación en la comunidad de Piamonte está por debajo de los promedios departamentales (ver Tabla 2-89).

Tabla 2-89. Servicio educativo por años.

NIVEL ESCOLAR	POBLACIÓN MATRICULADA			
	AÑO 2005	AÑO 2006	AÑO 2007	AÑO 2008
Preescolar	40	55	104	107
Primaria	1776	1742	1441	1498
Secundaria	209	226	266	365
Media	24	41	52	69
Total	2049	2062	1863	2039

Fuente: PDM Piamonte 2008-2011

Existe en la cabecera municipal el Colegio Municipal Agrícola de Piamonte y la Escuela Urbana Mixta de Piamonte, los cuales cuenta con las respectivas oficinas administrativas, sala de profesores, biblioteca, sala de sistemas, aula múltiple, restaurante escolar, laboratorio, bodega, residencia estudiantil, doce aulas, dos baterías sanitarias, un kiosco pequeño. Gracias a la gestión realizada por la comunidad cuenta con un plantel docente de 11 profesores.

Tabla 2-90. Cobertura educativa Urbana y Rural Municipio de Piamonte

NIVEL ESCOLAR	ZONA URBANA			ZONA RURAL		
	POBLACIÓN EN EDAD ESCOLAR	POBLACIÓN MATRICULADA	NIVEL DE COBERTURA	POBLACIÓN EN EDAD ESCOLAR	POBLACIÓN MATRICULADA	NIVEL DE COBERTURA
Preescolar	31	20	64	306	87	28
Primaria	148	169	114	1521	1329	87
Secundaria	104	107	103	1099	258	23
Media	45	27	60	509	42	8
Total	328	323	98	3435	1716	50

Fuente: PDM Piamonte 2008-2011

Teniendo en cuenta la tabla anterior, para el período lectivo del año 2008 se encontraron matriculados 323 estudiantes en la zona urbana distribuidos de la siguiente manera: 20 en preescolar, 169 en básica primaria, 107 en básica secundaria y 27 en media vocacional. Los 15 docentes para atender este estudiantado se distribuyen así: 1 docente en preescolar, 6 docentes en primaria, 5 docentes en básica secundaria y de 3 docentes en media.

A partir de la información obtenida en el Plan de Desarrollo Municipal, se puede decir que los servicios básicos en las instituciones educativas y sus sedes son muy lamentables: solo el Instituto Municipal Agropecuario de Piamonte cuenta con acueducto, conexión a alcantarillado y energía eléctrica por la planta, y la Institución Educativa Santo Domingo Sabio de Miraflor cuenta con los tres servicios básicos. En las demás escuelas se carece de la totalidad de servicios básicos ya que los acueductos en su mayoría se encuentran en estado de construcción y no están prestando el servicio

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-242

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

para el cual fueron construidos. Hasta el momento se han desarrollado proyectos de conexión a sistemas sépticos a las pocas baterías sanitarias que poseen algunas escuelas.

Debido a la reestructuración educativa aplicada por la ley 715/2001, se integraron a la *Institución Educativa Agrícola de Piamonte* las Escuelas Rurales Mixtas de: San Jorge, Sinai, El Bombonal, los Pinos, la Sonora, Tambor la Vega, Puerto Bello, Santa Rita, San Isidro, La Leona, El Morro, La Brasilia y Alto Suspizacha. Igualmente, a partir de esta ley se conformó la *Institución Educativa Santo Domingo Sabio de Mirafior* agrupando las siguientes Escuelas Rurales Mixtas: Mirafior, El Edén, Baja Primavera, La Guajira, Campo Alegre, San Plan, El Rosal, Nápoles, Fray Ezequiel y la Florida.

Además de las anteriores instituciones, el municipio cuenta con los siguientes centros educativos, con sus respectivas escuelas:

- Centro Educativo El Caraño: integrado por las Escuelas Rurales Mixtas: El Caraño, Ambiwasi, Villa los Prados, Venecia-Cedro, Trojayaco, El Vergel, Los Almendros y la Samaritana.
- Centro Educativo El Remanso: integrado por Escuelas Rurales Mixtas de: El Remanso, Playa Rica, Villa Lozada, San Jose de Inchiyaco, Las Delicias, Puerto Miranda, Las Perlas, La Tigra y la Libertad.
- Centro Educativo Bajo Inchiyaco: integrado por Escuelas Rurales Mixtas de: Bajo Inchiyaco, El Cerrito, Convenio Esmeralda y La Segovia.
- Centro Educativo La Palmera: integrado por Escuelas Rurales Mixtas de: La Palmera, La Sevilla, Nabueno, La Gaviota y El Jardín.
- Centro Educativo Puerto Guayuyaco: integrado por Escuelas Rurales Mixtas de: Puerto Guayuyaco, Cabildo Rumiñawi, La Española.
- Institución Educativa Divino Niño de Yapurá: integrado por: el Instituto Comercial Divino Niño de Yapurá y las Escuelas Rurales Mixtas de:, El Palmito, Angosturas, Villa Nueva – Danta, Villa San Gabriel, El Diamante, Fragua Viejo, Bajo Congor, La Consolata, El Triunfo, El Porvenir, Suspizacha y la Cabaña.

Recreación

La población del municipio se caracteriza por practicar deportes como fútbol, micro fútbol, voleibol y básquetbol. En el municipio se cuenta con 19 canchas de futbol de las cuales 11 se encuentran en regular estado y las 8 restantes en malas condiciones; de los 12 polideportivos que se localizan en el municipio solamente uno de ellos está en buen estado y 10 de ellos necesita inversión para su adecuación.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-243

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	



Fotografía 2-69. Parque infantil y Polideportivo Municipio de Piamonte

Fuente: Ajuste EOT Piamonte 2009.

El sistema de parques y zonas verdes no cuentan con la adecuada dotación para su uso. Existen muy pocos escenarios deportivos construidos con las mínimas especificaciones, no se poseen polideportivos ni coliseos cubiertos, y en algunos casos se practican algunos deportes en lugares improvisados que han adecuado los habitantes de las diferentes sectores.

Medios de Comunicación e Infraestructura Vial del municipio de Piamonte

Terrestre

En el Ajuste al EOT y en el PDM de Piamonte, el sistema vial es organizado a partir de varias rutas, las cuales sirven para comunicar el municipio con poblaciones y municipios vecinos como Puerto Guzmán, Villagarzon – Mocoa, Popayan, Florencia. Las principales rutas viales de Piamonte son las siguientes:

1. El tramo Muelle – Piamonte – Puerto Bello, cubre las veredas de La Floresta, Mira flor, El Progreso, San Pablo, Rumiñawi, la Palmera, el Jardín, San Isidro, Piamonte, Santa Rita y Puerto Bello. Esta vía comunica los tres pozos existentes en la zona (Mary 1 y 2 y Miraflor Norte – 1) con la cabecera municipal y diferentes veredas.
2. Dentro del municipio se pueden identificar una red vial Nacional a cargo del INVIAS y la cooperación de la Compañía Gran Tierra Energy Colombia, el tramo Muelle – Piamonte – Puerto Bello (36km) y la red vial municipal Piamonte – San Jorge (3,2km), Cruce Santa Rita – Pozo Seco (2,2km), Miraflor – Campo Alegre (2,5km), Rumiñawi – La Palmera (0,6km); Mari 2 – Nabueno (1,3km), Miraflor – La Florida (2,1km), para un total de 11,9km; el mantenimiento esta a cargo del municipio con la colaboración de la compañía Gran Tierra Energy.
3. La ruta Florencia – Piamonte, es muy utilizada por los pobladores del río fragua y la parte alta de Piamonte, debido a que el comercio y otros negocios se hacen con los poblados de Curillo, Sabaleta, Fragueta, San José y Florencia. El tiempo de duración del recorrido Piamonte Florencia es de alrededor de 6 horas.
4. Para llegar desde la capital Popayán hasta la cabecera municipal de Piamonte, existen 3 rutas alternas a saber; Popayán –Pasto – Mocoa – Piamonte, en un tiempo de (14) horas aproximadamente; Popayán – Pitalito – Mocoa – Piamonte, en un tiempo

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-244

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

(14) horas; Popayán – Florencia – Belén – San José – Puerto Bello – Piamonte, en (15) horas aproximadamente. Las dos primeras rutas llegan a Mocoa, para luego, de Mocoa pasar por los municipios putumayenses de Villa garzón, Puerto Limón y el Jauno donde se encuentra el muelle del Ferry, en éste se atraviesa el río Caquetá para volver a ingresar al departamento del Cauca y llegar a la cabecera municipal tras un recorrido total de dos (2) horas aproximadamente.

5. La vía Florencia – Piamonte: En este recorrido se atraviesa las localidades de Belén de los Andaquíes, San José del Fragua, Fragüita, Sabaleta y Puerto Bello en el Caquetá, luego Puerto Bello Cauca y finalmente, después de atravesar dos departamentos diferentes al Cauca un recorrido de 120 Km aproximadamente se llega a Piamonte.



Fotografía 2-70. Malla vial del municipio de Piamonte y Despacho de vehículos de transporte público

Fuente: Ajuste EOT Piamonte 2009

El servicio de transporte terrestre es prestado por cuatro empresas; Cootransmayo, Coortransca, Cotrans Caquetá y Coomotor Florencia.

- Cootransmayo: Presta el servicio desde Putumayo hasta Piamonte cabecera en modalidad de chiva. También presta el servicio de transporte directo Mocoa – Piamonte cada vez que hay personal suficiente para transportar
- Coortransca: Cubre la ruta desde Piamonte hasta el muelle y viceversa empleando vehículos tipo camioneta doble cabina, también ofrece el servicio directo dependiendo del lugar de destino.
- Cotrans Caqueta: Presta la ruta hacia el Departamento del Caquetá vía puente sobre el río Fragua, a través de automotores tipo Vans, Buseta, Bus y Chiva. Realiza cuatro salidas y llegadas al día hasta el municipio de Florencia.
- Coomotor Florencia: Presta la ruta hacia el Departamento del Caquetá vía puente sobre el río Fragua.

Transporte fluvial

Los diferentes procesos sociales, factores económicos, problemas de orden público, la escasa malla vial y su mal estado hacía las veredas, genera que las poblaciones veredales que conforman el municipio deben hacer uso combinado de transporte terrestre y fluvial para poder acceder a diferentes destinos. El transporte fluvial se

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-245

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

hace principalmente a través de los ríos Fragua, Caquetá, Guayuyaco, Inchiyaco, Tambor, Nabueno, Congor, principalmente por medio de motores y canoas.



Fotografía 2-71. Motor en el muelle sobre el río Caqueta municipio de Piamonte

Fuente: Trabajo de Campo C&MA Diciembre 2009.

Los principales medios y rutas de movilización de las comunidades rurales, se especifican en la siguiente tabla, organizadas por zonas y medios de comunicación utilizados, en los que se combinan motores con caminos veredales (ver Tabla 2-91)

Tabla 2-91. Transporte fluvial y vías veredales municipio de Piamonte

Zona 1	Los poblados del corregimiento de Bombonal y los resguardos de San Rafael, San Antonio y demás comunidades, toman la ruta fluvial del río Fragua hasta donde permita su navegabilidad hasta Puerto Bello; de lo contrario toman el camino de herradura que conduce desde La Leona hasta Pozo Seco en la vereda Santa Rita, Cabecera Municipal.
Zona 2	Los poblados de los corregimientos de Bajo Congor y Fragua Viejo, cruzan el río Fragua para tomar la ruta terrestre en el departamento del Caquetá de La Novia, Fragueta, Sabaleta, Puerto Bello, Cabecera Municipal.
Zona 3	Las veredas ubicadas en la parte baja del municipio (Remanso, Yapurá y sus alrededores) las cuales hacen uso de la ruta fluvial río Caquetá hasta el Puerto Rosario (Putumayo) y en bus hasta la vereda el Jauno (Puerto Guzmán), en un recorrido de 2½ horas aproximadamente para llegar a la cabecera municipal
Zona 4	Para llegar a las veredas de Nápoles y Baja Primavera se toma el camino de herradura en la vereda de Mirafior. Para acceder a la vereda Nabueno se inicia el camino sobre la vía carretable, exactamente por donde pasa el río del mismo nombre, y posteriormente se toma una trocha, la cual después de 25 minutos llega a la vereda. Este camino en época de lluvias se hace de difícil tránsito por el paso que hay que realizar en la quebrada Mary.
Zona 5	El camino a las veredas Villa Lozada, Bajo Congor, y la Cabaña, se inicia a orillas del río Congor en la vereda Santa Rita, se pasa inicialmente por la Leona, Bombonal, Brasilia, Villa Lozada, se retoma el camino para continuar hasta el Bajo Congor y siguiendo este mismo se llega a la vereda la Cabaña; este trayecto se realiza en bestias o a pie, el cual en épocas de lluvias se ve obstaculizado por las crecientes del río.
Zona 6	La vía de acceso para llegar a la vereda la Sonora es por trocha, la cual empieza a orillas del río Congor en la vereda Santa Rita; la primera vereda se encuentra ubicada en estribaciones de la Cordillera Oriental y a orillas del río Congor. Igualmente este camino se deteriora en épocas de invierno.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-246

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-91. Transporte fluvial y vías veredales municipio de Piamonte

Zona 7	La vía de acceso para llegar a la vereda Sevilla es a partir de la carretera central, cerca de la vereda la Palmera, en este punto se inicia el recorrido hacia la parte norte de la trocha en donde encontramos dos ríos que en épocas de fuertes lluvias imposibilitan el paso.
Zona 8	Las vías de comunicación más importantes para las comunidades, por tradición, han sido los ríos Caquetá, Fragua, Inchiyaco, Guayuyaco y sus afluentes, los caminos de herradura y las trochas que fueron construidas para la extracción quina y caucho

Fuente: EOT Municipal, Plan de Desarrollo Municipal.

2.1.5.2 Estructura de servicios del área de influencia directa veredas Buenos Aires del Mandur, Nueva Union, Porvenir, San Luis, Puerto Rosario, San Cayetano, Delicias, resguardo Alpamanga, la isla, El Caraño, El Vergel, Los Almendros, La Gaviota, La Esmeralda Bajo Inchiyaco, Trojayaco, Samaritana y Villa de los Prados

Servicios públicos veredas Buenos Aires del Mandur, Nueva Union, Porvenir, San Luis, Puerto Rosario, San Cayetano, Delicias, resguardo Alpamanga, la isla, El Caraño, El Vergel, Los Almendros, La Gaviota, La Esmeralda Bajo Inchiyaco, Trojayaco, Samaritana y Villa de los Prados

En general, no hay una buena condición de servicios básicos en el AID y los habitantes del área utilizan otras formas alternas para suplir estas necesidades. En cuanto al agua, la recolección de lluvias, utilización de aljibes y fuentes de aguas superficiales son los sistemas más empleados; no hay ningún manejo de residuos líquidos ni sistemas de alcantarillado, y los residuos sólidos son quemados o dispuestos a campo abierto. Para el área de influencia directa en general, no existe el servicio de telefonía fija; solamente COMCEL es el operador celular que tiene cobertura en el área, aunque esta cobertura es de reducido alcance y tiene mala señal. Por ello no será descrito como un ítem.

Acueducto

La calidad del agua en todas las veredas del AID fue calificada como mala, y en algunas regular. Ninguna vereda cuenta con un servicio de acueducto en buenas condiciones, con plantas de tratamiento para la potabilización del agua; sin embargo, hay otros sistemas para suplir la necesidad de agua como son recolección en aguas superficiales, recolección de aguas lluvias, pozos profundos y aljibes.

En el centro poblado de Puerto Rosario existe la infraestructura de un acueducto veredal, y en la vereda Porvenir existe un mini acueducto; sin embargo, el agua que surten estos sistemas es de muy mala calidad. En Puerto Rosario se tiene un pozo profundo con un tanque elevado, pero el agua no puede usarse para consumo humano por falta de planta de tratamiento del recurso, con cobertura solo en el caserío. El mini acueducto de la vereda Porvenir no está funcionando completamente. A partir de proyectos y estudios realizados por la Administración municipal, se ofreció abrir un pozo profundo de 35m con tanque elevado y distribución por mangueras con cobertura a 32 viviendas, el problema es que al realizar el mismo, solo abrieron un pozo de 4m con un tanque elevado y con cobertura para 8 viviendas únicamente.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-247

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	



Fotografía 2-72. Sistemas de recolección de agua lluvia en Puerto Rosario y Tanquen elevado de la vereda Porvenir

Fuente: Trabajo de Campo. C&MA. Diciembre de 2009.

Con base en lo anterior, tanto en Puerto Rosario como en otras comunidades aledañas a los ríos Caquetá y caños aledaños (San Luis, Alpamanga, La Isla, San Cayetano, Villa del Prado, El Caraño, El Vergel, Los Almendros, La Gaviota y La Esmeralda Bajo Inchiyaco), se utilizan sistemas de recolección sobre: aguas superficiales, aguas lluvias, pozos profundos (en la vereda San Luis de 1 a 2m con 2 electrobombas) y aljibes. Estas prácticas de aprovisionamiento de agua se alternan para suplir el inexistente servicio. Cuando el agua se toma de pozos profundos o aljibes, es conducida a las viviendas en baldes y depositada en timbos para realizar todas las labores diarias.

Específicamente, en la vereda Delicias el agua superficial se toma de los ríos Caquetá y Mangalpa. En Buenos Aires del Mandur se capta el recurso del río Mandur, junto con la vereda Nueva Unión, que también se abastece de esta corriente hídrica y de la quebrada Astilleros, aunque esta última se seca en estiaje. En la vereda los Almendros, Trojayaco y Villa del Prado el agua superficial es tomada del río Caquetá y de la quebrada Trojayaco; dicen los pobladores que en estiaje se reduce el caudal y el agua torna a colorearse de amarillo. En la vereda Samaritana el agua se toma del río Inchiyaco.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-248

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	



Fotografía 2-73. Rio Mandur y Aljibe en la vereda Trojayaco

Fuente: Trabajo de Campo. C&MA. Diciembre de 2009.

Alcantarillado

Ninguna vereda cuenta con servicio de alcantarillado para aguas residuales ni para aguas lluvias. Las condiciones de salubridad se han acentuado debido a la falta de este servicio. La mayor parte de las veredas disponen sus excretas a campo abierto, y en algunas existen pozos sépticos y baterías sanitarias. En todas las veredas del municipio de Piamonte existen baterías sanitarias con pozos sépticos, gracias a un plan realizado por la administración municipal. En la vereda Puerto Rosario hay letrinas y baldes para el manejo de las excretas, y pozos sépticos recubiertos en la mayor parte del caserío. En la parte sur del área de estudio, algunas viviendas cuentan con baterías sanitarias y pozos sépticos. La única vereda que solo dispone de sus excretas a campo abierto, es la vereda La Isla.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-249

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	



Fotografía 2-74. Sistema de vertimiento de aguas residuales, batería sanitaria y lavadero en caño de la vereda El Caraño, y en vivienda de la vereda Trojayaco

Fuente: Trabajo de Campo C&MA Diciembre de 2009.

Manejo de residuos sólidos

El centro poblado de Puerto Rosario es el único lugar del AID en el que existe un sistema de recolección de basuras para el caserío, recolectándose y llevándose estos desechos a un sitio específico de depósito en la finca de Sandro Mosquera, a 1.5km. El

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-250

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

servicio es regular, pues no tiene tratamiento alguno. Los residuos orgánicos son dados a los animales o empleados en abonos; de resto, las basuras se entierran, queman, las botan a campo abierto o a los cuerpos de agua.



Fotografía 2-75. Disposición de basuras en la vereda Trojayaco

Fuente: Trabajo de Campo. C&MA. Diciembre 2009.

En las veredas Trojayaco, Samaritana, Villa del Prado, Porvenir, Delicias, San Cayetano, San Luis, El Vergel, El Caraño, Los Almendros, La Gaviota, La Esmeralda Bajo Inchiyaco y la Isla, hacen una pequeña selección y queman el papel. El plástico, y el vidrio lo entierran. En las demás veredas, entierran o queman la basura sin selección. Ninguna de las veredas del sector sur del área de estudio (municipio de Puerto Guzmán) arrojan basuras en los cuerpos de agua, y en Puerto Rosario hay una prohibición al respecto. En la vereda El Vergel, El Caraño, La Gaviota y Los Almendros reconocieron que disponían basuras sobre los cuerpos de agua.

Electricidad

El servicio de energía eléctrica en el AID es casi inexistente y se encuentra en mal estado. Solamente existe energía eléctrica en el caserío de Puerto Rosario, y en las viviendas aledañas a la vía Puerto Guzmán – Puerto Rosario, a la altura de la vereda San Luis y en 4 o 5 casas del resguardo Alpamanga. En La vereda Buenos Aires del Mandur hay 1 planta solar en la casa del señor Jairo Vargas; en las veredas San Cayetano y Nueva Unión hay algunas plantas de gasolina y A.C.P.M; y en las veredas del municipio de Piamonte y en las demás del AID se utilizan velas y en algunas lámparas de A.C.P.M para iluminar las viviendas.

Gas

Ninguna de las veredas del AID cuenta con servicio de redes de gas domiciliario. Para cocer sus alimentos, se cuenta con gas propano en pipetas y leña. La mayoría de las veredas del AID utilizan gas propano, que compran en puerto Guzmán o en Puerto Rosario, mientras veredas como Porvenir, Delicias, San Luis, La Gaviota, Trojayaco, la

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-251

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Esmeralda Bajo Inchiyaco, Los Almendros, EL Vergel y El Caraño, combinan el uso de gas y mayormente de leña, pues el costo de \$34.000 pesos de la pipeta de 40 lts no siempre es accequible a toda la población. El resguardo Alpa Manga, las veredas Buenos Aires del Mandúr, Nueva Unión, La Isla, Villa del Prado y Samaritana, sólo utilizan leña que recogen de los bosques cercanos a sus viviendas.

Servicios Sociales en las veredas del área de influencia directa

Vivienda

A partir del trabajo de campo y con las encuestas realizadas a las comunidades, se pudo establecer que en el AID existen probablemente 577 viviendas, de las cuales 488 están habitadas y 89 deshabitadas. El caserío de Puerto Rosario es quien representa el mayor número de viviendas dentro del porcentaje de participación en el AID, le sigue Trojayaco con 39 viviendas y Buenos Aires del Mandur con 37. Los Almendros, Samaritana y el Porvenir son quienes más tienen viviendas desocupadas con 20, 13, y 12 viviendas solas respectivamente.



Figura 2-110. Participación de viviendas por vereda

Fuente: C&MA, Diciembre 2009

La estructura de las viviendas en el área de influencia directa es de pisos y paredes en madera burda, levantadas sobre pilones de madera y con techos de zinc. Tienen en promedio uno o dos cuartos, con la cocina afuera de la casa o en un rincón de ella. La mayor parte de las viviendas son de 1 solo piso, pero hay algunas con 2 pisos.

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	



Fotografía 2-76. Viviendas tipo del AID, veredas Trojayaco y Porvenir

Fuente: Trabajo de Campo C&MA Diciembre 2009.

Salud

El centro poblado de Puerto Rosario y la vereda Samaritana son los únicos entes territoriales dentro del AID que tienen puestos de salud. En Puerto Rosario prestan el servicio 3 días por semana, urgencias de primer grado, promoción y prevención (PVP) -citología, prenatales, control de planificación familiar-, vacunación (PAI), y consulta externa. Hay una auxiliar enfermera encargada del centro. La infraestructura está en un regular estado y no hay servicio de agua, aunque si tienen energía eléctrica. En la vereda Samaritana, la enfermera auxiliar atiende de lunes a sábado con programas de promoción y prevención, citología, control prenatal, crecimiento y desarrollo. En la vereda Delicias no hay puesto de salud, sino un puesto de control de malaria del municipio; ambas promotoras hacen brigadas de salud en otras veredas, como la vacunación de los menores de edad.

Cuando se tienen emergencias de mayor gravedad en las veredas del área de influencia directa del sector sur al río Caquetá, se dirigen hacia el hospital Jorge Julio Guzmán en Puerto Guzmán, y si son emergencias menores van a los puestos de salud del centro poblado El Bombón, o al de Puerto Rosario. Así lo hacen las veredas La Isla, resguardo Alpamanga, Porvenir, San Cayetano, Nueva Unión, Delicias, y Buenos Aires del Mandur, que en recorridos duran movilizándose entre 50 minutos a 2 horas. En el sector norte, las emergencias son atendidas principalmente en el mismo hospital de Puerto Guzmán, y las emergencia menores en el puesto de salud de la vereda Samaritana, o dependiendo de su cercanía, en el puesto de salud de Puerto Rosario. El transporte se hace en vehículo, y en motor si es por el río Caquetá.

La mayoría de la población del área de influencia directa está afiliada al régimen de salud subsidiado del Estado, el Sisben. Las ARS que prestan sus servicios en el área son SELVASALUD, CAPRECOM, y con baja cobertura ENSANAR. En Puerto Rosario hay 15 docentes que están afiliados al régimen contributivo por EPS, y sólo allí hay cerca de 825 en regímenes subsidiados y ARS.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-253

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Educación

En la mayor parte de las veredas del área de influencia directa se cuenta con escuelas primarias para brindar educación a los niños, tales como San Cayetano, Porvenir, Samaritana, Trojayaco, El Caraño, El Vergel, Los Almendros, Escuela rural mixta Villa del Prado y escuela rural mixta Bajo Inchiyaco La Esmeralda. La escuela de Buenos Aires del Mandur, la de El Porvenir y San Luis, son sedes del centro educativo San Rafael del Bombón. La institución educativa de Puerto Rosario cuenta con servicio educativo de primaria y parte del bachillerato (9º grado); esta institución tiene sedes de primaria en el resguardo Alpamanga y la vereda Delicias. Para realizar el bachillerato, algunos jóvenes de las veredas del AID cercanas a Puerto Rosario van a esta institución, pero principalmente van a los colegios del casco urbano de Puerto Guzmán.

La vereda Nueva Unión no tiene infraestructura para la educación, 15 niños reciben las clases en la caseta comunitaria, que cuenta con una unidad sanitaria y cocina. En la vereda La Gaviota hay escuela, pero el número niños no es suficiente para solicitar un profesor. En la vereda La Isla, aunque hay infraestructura, los niños quedaron sin servicio educativo debido a la ausencia de la profesora desde mitad de año.



Fotografía 2-77. Centro educativo San Rafael del Bombon sede El Porvenir, sede San Luis y centro educativo El Caraño

Fuente: Trabajo de Campo C&MA Diciembre 2009.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-254

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

En la sede Buenos Aires del Mandur hay 38 niños cursando primaria, tiene 1 aula, dos profesores y dos unidades sanitarias en mal estado con pozo séptico. En la sede El Porvenir, hay 17 niños estudiando, cuenta con dos aulas, 1 profesor, aljibe y sistema de motobomba. En la escuela de San Luis hay 22 niños estudiando primaria; cuenta con 2 aulas y 1 profesor. En Puerto Rosario hay 21 niños en preescolar, 87 en primaria y 50 en bachillerato, hay 8 aulas y 15 profesores, y tiene luz e internet. La sede de Alpamanga cuenta con 30 estudiantes que trabajan en 2 aulas con 2 profesores, y la sede Delicias con 12 estudiantes, que trabajan en un aula y con un profesor. La sede Alpamanga cuenta con unidad sanitaria y tanque elevado. En San Cayetano hay 14 alumnos de primaria, con 1 aula y un profesor; tiene 2 unidades sanitarias y aljibe.

La escuela sede Bajo Inchiyaco La Esmeralda cuenta con batería sanitaria, 2 aulas y 2 profesores que dirigen el servicio educativo a 20 niños. En la escuela de Villa del Prado estudian 18 niños, en El vergel 13 niños, en Los Almendros 10, en Samaritana 16 niños, en El Caraño 12 niños y en Trojayaco 5 niños. Estas últimas escuelas cuentan con 1 aula y 1 profesor, y ninguna tiene servicios básicos en sus instalaciones.

Hay restaurante escolar en las veredas San Cayetano (14 niños), Alpamanga (30 niños), Delicias (12 niños), Puerto Rosario (97 niños), El Porvenir (17 niños), San Luis (22 niños), Nueva Unión (15 niños), La Esmeralda Bajo Inchiyaco (20 niños), El Caraño (12 niños), Samaritana (16 niños) y Trojayaco (5 niños); en el resto de las veredas no se presta el servicio. En Puerto Rosario es donde existen más hogares comunitarios (3), financiados por el Bienestar Familiar y la Alcaldía. También hay hogar comunitario en la vereda El Porvenir, con cobertura para 12 niños.

La Institución educativa de Puerto Rosario es la mejor dotada de todas las escuelas del AID. Allí se cuenta con sala de internet y varias aulas. Hay otras escuelas que tienen computadores, pero no sala de internet. Alpamanga tiene cuatro computadores. La vereda San Luis tiene unidades sanitarias y tanques, electro bomba y algunos computadores.

Las condiciones de la mayor parte de las escuelas del área de estudio son muy precarias: mala infraestructura, falta de dotación (libros, pupitres, tableros). Por ello, algunas requieren mejorar las condiciones o ampliar sus instalaciones con nuevos salones y salas especializadas.

La vereda con mayor deserción de estudiantes es Puerto Rosario, que tiene 60 niños sin estudiar debido a que la mitad de ellos no quieren seguir estudiando y la otra mitad tiene que trabajar. Hay otras veredas como San Luis, que también tienen 10 niños sin estudiar por las mismas razones. Muy particular son las circunstancias de la vereda El Porvenir, en la cual desistieron 16 niños debido a problemas de orden público. En las veredas Villa del Prado, La Esmeralda Bajo Inchiyaco, Los Almendros, y Samaritana hay cerca de unos 18 niños que no estudian por falta de recursos.

Recreación

Todas las veredas del AID tienen una cancha de microfútbol al lado de las escuelas o casetas comunitarias. Sin embargo, las condiciones de estos espacios de esparcimiento son muy malas. Las vías de acceso están embarradas durante mucho tiempo, y las canchas tienen huecos. La vereda La Gaviota posee una cancha de microfútbol y una

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-255

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

cancha de voleibol, y Puerto Rosario posee una cancha de microfútbol y de basketball. Los habitantes de la vereda San Cayetano también se divierten en un punto especial del río Caquetá, y los de Trojayaco en la quebrada del mismo nombre. Se organizan campeonatos de microfútbol interveredal, y casi todos los sábados en la tarde practican.



Fotografía 2-78. Cancha de microfútbol vereda El Caraño y polideportivo en la vereda Trojayaco

Fuente: Trabajo de Campo C&MA Diciembre 2009

Medios de comunicación veredas de influencia directa

En las veredas de influencia no hay organizaciones que administren medios de comunicación como radio, prensa o emisoras comunitarias. La comunidad tiene acceso a los medios de comunicación comunes al casco urbano, a través de emisoras locales del ejército, y las emisoras Putumayo estéreo, radio Wayra, Maguare estéreo, y Amazonía estéreo,-principalmente.

Infraestructura de transporte veredas de influencia directa

Ahora bien, en cuanto a los medios de transporte y rutas de movilización a utilizar en el proyecto sísmico Canelo 2D - 2009 corresponden a los terrestres y aéreos. El personal calificado y staff se trasladará por vía aérea hasta el municipio de Villa Garzón (avión - aeropuerto Cananguchal), y continuará por vía terrestre en camionetas hasta la cabecera municipal de Puerto Guzmán, donde funcionará la dirección operativa y administrativa del proyecto, y posteriormente al área donde se desarrollará el levantamiento sísmico.

El equipo requerido para la sismica que no se encuentre en la región, se desplazará por vía terrestre o aérea según sea el caso, y así mismo, tanto el equipo como el personal que se contraten en el área de estudio, se movilizarán en camionetas o camperos hasta el área del proyecto (hasta donde sea posible) y luego haciendo uso de otros medios por ej.: medio mular, en bote o a pie.

El acceso a las líneas sísmicas se realizará por vía terrestre, a través de la carretera destapada (vía terciaria - intermunicipal) que va desde el casco urbano de Puerto Guzmán a Puerto Rosario, pasando por San Rafael del Bombón y por la vereda San

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-256

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Luis, punto en el cual se toma la vía que conduce hacia la vereda Buenos Aires del Mandur, accediendo al sector sur del proyecto. Dichas vías se encuentran en buen estado, con un ancho de banca aproximado de 4 a 8m. Como otros accesos al área de las líneas sísmicas, se tienen:

- A partir de la carretera que proviene de San Luis y va hasta Buenos Aires del Mandur, en inmediaciones de esta última vereda, se toma el camino que conduce a Las Villas, pasando por la escuela de Buenos Aires del Mandur.
- De la carretera que conduce a Buenos Aires del Mandur, en inmediaciones de la escuela Porvenir se toman los caminos que conducen a Nueva Unión (al occidente del área) y al río Mandur y la vereda Las Villas respectivamente (al oriente del área). El camino a Nueva Unión constituye el único acceso de los habitantes de la vereda hacia Puerto Guzmán.
- De la vía que conduce de Puerto Guzmán a Puerto Rosario, se toma la carretera destapada que lleva a la vereda San Cayetano, el cual permite el paso de camionetas o camperos en un tramo de 100m aproximadamente desde su punto de partida, luego se cruza un brazo del Caquetá por lancha y finalmente continúa un camino veredal que va hasta La Isla y Las Delicias.



Fotografía 2-79. Desvíos la Y de San Luis y Las Perlas, en la vía que conduce de Puerto Guzmán a Puerto Rosario

Fuente: Trabajo de Campo C&MA Diciembre 2009.

El acceso al sector norte del levantamiento sísmico (municipio de Piamonte), se hace en primera instancia atravesando el río Caquetá, ya sea saliendo desde Puerto Guzmán o de Puerto Rosario, para desembarcar finalmente en el camino que lleva a las veredas Caraño y Trojayaco principalmente, o en las escuelas de las veredas La Gaviota y Los Almendros. El tiempo aproximado de viaje por el río Caquetá partiendo de Puerto Guzmán es de 1,5h hasta el sitio más lejano con condiciones favorables de navegabilidad. Partiendo de los caminos antes mencionados, se especifica a continuación los accesos puntuales a las líneas sísmicas en el sector norte:

- Del camino que conduce de la vereda Caraño a la vereda Trojayaco, se toma el camino que lleva a la vereda Vergel, pasando por la escuela de Caraño.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-257

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

- Utilizando el camino que llega a la vereda Trojayaco, hay un desvío a la derecha para tomar el camino que conduce a la vereda Samaritana. De igual forma, partiendo de la escuela de Trojayaco puede llegarse a la vereda La Gaviota.
- Desde el puerto sobre el río Caquetá de la escuela Gaviota, se toma el camino que lleva a La Esmeralda.



Fotografía 2-80. Entrada al brazuelo del río Caqueta que conduce a las veredas Caraño, Trojayaco, del sector norte del AID

Fuente: Trabajo de Campo. C&MA. Diciembre 2009.

De igual forma, para acceder al sector norte se puede tomar el camino que del casco urbano de Piamonte conduce a la vereda Samaritana, pasando por la vereda El Morro, cuyos tiempos de desplazamientos son mayores a los accesos mencionados anteriormente y son dependientes de las condiciones climáticas. El paso de vehículos en algunos tramos de dicho camino es permitido, siendo un tiempo total de viaje de aproximadamente 2h. Para llegar al casco urbano de Piamonte desde el puerto del Jauno en Puerto Guzmán, se atraviesa en lancha el río Caquetá (tiempo de viaje 5 minutos) hasta llegar al puerto de la vereda La Floresta, de allí se continúa por la vía destapada que permite el paso de camionetas y camperos hasta el centro poblado en mención.

2.3.4 Patrones Culturales

Uso y Manejo del Entorno

Se ha podido demostrar en la primera parte de este estudio, como la interacción entre grupos sociales distintos, sus estrategias adaptativas y las condiciones ambientales del área, han sido factores imprescindibles al caracterizar las formas actuales de como las comunidades usan y manejan la naturaleza para conseguir su reproducción social. Varios grupos indígenas asentados en el piedemonte amazónico junto al río Caquetá y al río Putumayo, utilizaron los nichos ecológicos existentes en la zona y aprovecharon el potencial ambiental como soporte material de su subsistencia, permitiendo que su cultura se desarrollara durante milenios y manteniendo un contacto comercial y

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-258

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

cultural muy amplio entre las sociedades andinas y las de la llanura amazónica, grupos que aún hoy resisten, como el pueblo Inga y el pueblo Nasa.

Estas comunidades étnicas se caracterizaron por desarrollar la complementariedad de ecosistemas, junto con el cultivo y la extracción vegetal y animal, sin llegar a sobrepasar el umbral de reproducción de los recursos. Algunas de estas etnias aún resisten la avanzada “civilizatoria” y “desarrollista” propuesta por nuevos actores que tienen presencia en el área de estudio. La introducción de nuevas concepciones sobre el territorio, la sociedad y nuevas tecnologías, con la llegada de los españoles y más recientemente con los planes del Estado y campesinos colonos, han condicionado y marcado los parámetros que permiten entender las realidades sociales, económicas, políticas y culturales observadas en la región, así mismo, condicionan las estrategias adaptativas que como grupo social con una identidad nacional en construcción pretende llevar a cabo para asegurar el sostenimiento a lo largo del tiempo.

El establecimiento de misiones y encomiendas en el área de estudio fue uno de los factores que más han influenciado en la forma como quedó organizado el territorio a intervenir después de la llegada de los españoles. Nuevas instituciones sociales (Mita, encomienda, esclavitud) y diversos poblados misionales se establecieron para lograr aprovechar el trabajo social de estas comunidades indígenas. Junto con esto, la producción de nuevos cultivos como pastos, cebada, y la producción pecuaria, así como la introducción de nuevas tecnologías –machete, hacha, alambre de púas- han producido un cambio enorme en la dieta y en los patrones culturales de las comunidades del área de estudio, causando una presión más fuerte sobre el entorno existente, y generando un desplazamiento de las comunidades indígenas hacia el medio y bajo río Caquetá y el río Putumayo.

Con la incorporación y participación de las economías de estos grupos sociales al mercado internacional, debido a la demanda de materias primas, a nuevas formas de circulación del capital y de organización del trabajo social, se han desarrollado estrategias adaptativas en la zona a partir de las economías extractivas de exportación y a economías campesinas de subsistencia. A diferencia de las economías extractivas indígenas, las economías de extracción para exportación se han caracterizado por sobrepasar el umbral de reproducción del recurso, lo que lleva a que los ciclos económicos generados por la demanda de estos productos sean desarticuladores. Así mismo, este tipo de economía ha suscitado una disminución de la oferta ambiental del territorio debido a las economías alternas que se establecen con ella: pastizales y potrerización de la selva; Otro efecto de este tipo de economía es que ha producido un sinnúmero de conflictos sociales derivados de los procesos de apropiación de los lugares de abastecimiento. Así sucedió con los ciclos de extracción vegetal de la quina y el caucho.

Estas economías extractivas han producido acelerados procesos de movilización poblacional a la zona de la llanura, donde se localizan las materias primas. La apropiación de tierras y recursos por colonos y empresarios dinamizó los conflictos entre diferentes actores sociales que luchaban por su control, debido a la falta de garantías de las instituciones estatales y del ejercicio de los mecanismos legales, instituciones inexistentes en la zona por la misma oscilatoriedad en los asentamientos efecto de los procesos extractivos, que no fijaron el trabajo social a lo largo del tiempo.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-259

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

La misma dinámica de las economías extractivas, que dependen en sumo grado de la localización de los recursos y la dimensión de los abastecimientos, produjo dislocaciones infraestructurales y demográficas que frenaron el subsecuente desarrollo potencial de las regiones abastecedoras de recursos no renovables. La desarticulación de los lugares de abastecimiento con los centros productivos, desaceleran rápidamente el potencial de estas regiones económicas y no permiten una integración a las dinámicas económicas y políticas propuestas por el Estado central.

Debido a estas dislocaciones y al potencial ambiental-económico de la zona, la lucha por el control de estos territorios entre las fuerzas del Estado y grupos armados al margen de la ley se ha mantenido constante en la historia de la región del Putumayo y el Cauca. Allí tiene presencia la guerrilla de las F.A.R.C., ejerciendo un control del territorio donde se localizan los centros de abastecimiento de hidrocarburos y de otros productos primarios importantes para el desarrollo económico del país. Así mismo, el aumento de la producción de coca en años anteriores ha desarrollado una economía ilícita y los problemas sociales de conflicto armado que los acompañan, junto con la destrucción del bosque nativo y de los ecosistemas aledaños como consecuencia del cultivo y los insumos necesarios para su procesamiento, además de la desarticulación social y familiar por la especulación económica que conlleva.

Por ello se plantea que en medio del futuro proyecto sísmico se puedan atender estos efectos y potencializar los elementos infraestructurales y de tipo económicos que den principio al fortalecimiento de las organizaciones sociales localizadas en la zona de estudio, desde el nivel veredal, pasando por el municipal hasta el regional y nacional. Medidas de tratamiento de residuos, conservación de los recursos naturales, medidas que ayuden a mitigar los impactos socioambientales producidos, hacen parte de las estrategias adaptativas que deben proponerse para comenzar a generar un impacto más benéfico a la sociedad y al entorno natural.

Si se piensa como se ha modificado la apropiación de recursos como producto de la introducción de este tipo de economías, se tiene una oportunidad imprescindible para diligenciar y desarrollar ciertos factores que propiciarían un mayor bienestar social, ayudando a reducir los niveles de NBI tan críticos que presenta el área de influencia; sobre todo a través de proyectos de educación, mejoramiento a infraestructura, desarrollo de talleres de agroecología, y otros en los que se fortalezca la participación ciudadana a partir del aprendizaje en formulación de proyectos.

El fortalecimiento de las comunidades locales en las decisiones sobre las formas de intervención del territorio, es un principio que se pretende asegurar desde la misma constitución política, y hace parte de los términos de referencia que señalan el desarrollo de los mismos procesos de licitación. Por ello, para conseguir un desarrollo sostenible, marcado por las autoridades municipales en sus planes de desarrollo municipal, y base del uso y manejo del entorno, es necesaria la coordinación de acciones entre las instituciones públicas y los actores privados, junto con las comunidades, para enfocar sus esfuerzos en señalar qué tipo de proyectos propuestos en sus agendas tendrían un impacto positivo en las mismas veredas.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-260

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Patrones Culturales de Resolución de Conflictos

El mecanismo más usual para la resolución de conflictos en el área de estudio es la vía consensuada a partir del diálogo. Los conciliadores de las JAC tienen una función primordial en el establecimiento de acuerdos para solucionar conflictos. Los conflictos son principalmente por daños en cercas y cultivos por el ganado suelto. Son las instancias de diálogo las que permiten el desarrollo de las actividades cotidianas entre los diferentes actores y grupos sociales.

En la actualidad, las comunidades reconocen de manera positiva la futura presencia de la compañía INEPETROL COLOMBIA en la zona, principalmente por la oferta laboral conjunta que trae ésta, por la posibilidad de mejorar los servicios básicos y sociales existentes en la medida de sus posibilidades. Expresan con preocupación la alteración ambiental por el desarrollo del proyecto, donde se hace imprescindible ejecutar unas buenas prácticas ambientales según lo definido en las Medidas de Manejo Ambiental del presente documento. También temen el recrudecimiento del conflicto social como consecuencia de la disputa del territorio entre fuerzas del estado y grupos armados ilegales.

Uno de los factores que puede generar conflictos al interior de la comunidad, hace referencia a la contratación laboral que requiere el proyecto, lo cual se puede solucionar a través de espacios de diálogo abierto en las JAC. Es por ello que se deberá atender a estos acuerdos comunitarios entre los pobladores del área de influencia directa, para no abrir espacios de conflicto con la compañía y aprovechar el potencial organizativo de las mismas comunidades, sobre todo en relación a que las personas contratadas sean de las veredas del AID. Así mismo, se debe tener en cuenta que la información que manejan las comunidades del área de estudio para establecer el monto del pago de salarios para los obreros, es la que aplica a la contratación laboral hecha por ECOPETROL y que apareció en el noticiero del senado, lo cual requiere de atención, de manejo y de aclarar a la comunidad los alcances y lineamientos que en este sentido aplican para el proyecto a ejecutar.

Susceptibilidad al Cambio

En el área de estudio se han desarrollado varios proyectos en el sector de hidrocarburos, en zonas denominadas Toroyaco y Mary- desde hace más de 30 años. En las últimas décadas, motivados por la monetarización de las economías familiares a partir del jornal recibido en estas compañías, han venido presentándose migraciones sociales hacia la zona, de campesinos y colonos; sin embargo, al llegar al lugar, campesinos y colonos siguen reiterando las estrategias adaptativas observadas por grupos nativos y campesinos de la zona.

La llegada de personal a la zona por el desarrollo del proyectos relacionados con el sector de hidrocarburos ha generado una serie de falsas expectativas en los habitantes de estas comunidades que necesariamente ameritan la implementación de estrategias donde se brinde información clara, concisa y oportuna para prevenirlas, y estrategias de manejo ambiental armónicas con el entorno natural. La oportunidad laboral que tendrán algunos habitantes del área, no generaría un cambio drástico en las prácticas sociales y económicas de la comunidad del AID (Área de Influencia Directa) debido a la corta temporalidad del mismo.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-261

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Arraigo y Sentido de Pertenencia

La diversidad poblacional con indígenas, negritudes y colonos campesinos, se constituye en una riqueza desde lo cultural, pero sin una adecuada intervención institucional y local, esto se puede convertir en un desarraigo y desinterés por los diferentes grupos, propiciando un sentido de pertenencia débil por la región. Los habitantes de la comunidad Inga del resguardo Alpa manga, siguen realizando sus actividades culturales más importantes, y mantienen una cohesión y organización social a través de las autoridades indígenas establecidas por ellas mismas. Dentro del resguardo hay un cementerio indígena que es muy importante para la misma comunidad, pues aún hoy entierran sus muertos allí. En febrero es el carnaval tradicional del pueblo Inga, y algunas veces se integran con otros cabildos y resguardos para celebrarlo. Realizan mingas comunitarias para realizar labores sociales.

Así mismo, las comunidades de colonos y campesinos de la zona mantienen una relación con el ambiente, debido a las economías extractivas vegetales y animales que aun se desarrollan. Realizan reuniones de JAC, bazares y celebran el día de la virgen del Rosario. En la vereda La Gaviota la población reconoce la laguna "La Cocha" allí localizada como un potencial ambiental, económico, social y turístico para su comunidad, y cuidan de ella; esto, porque de diferentes formas utilizan el recurso íctico que contiene, ya que es un lugar de reproducción de especies en amenaza de extinción, por lo cual, no dejan sacar peces para la venta sino solamente para consumo de los habitantes del sector.

El río Caquetá, Mandur, Trojayaco e Inchiyaco son lugares que demuestran el gran arraigo de la población del AID, pues los chicos, jóvenes y abuelos van a bañarse y a pasear a dichas fuentes hídricas. En Buenos Aires del Mandur, la población reconoce como sitios de interés cultural el río Mandur, la cueva *campo barro* y el mirador de la montaña "Cerro El Diviso". En la vereda Nueva Unión también reconocen al río Mandur como de interés cultural, pero también tienen la cueva de El Salado, donde van diversas especies de animales a comer.

El conflicto armado ha tenido un efecto negativo sobre la apropiación y ejecución de procesos sociales propuestos por ellos mismos, pues la zozobra, la indefensión, y el miedo han desvertebrado la capacidad que la comunidad tiene para fortalecer su identidad, proponer y desarrollar sus propios proyectos. Una de las consecuencias del difícil conflicto armado y social, y la situación económica y política de la zona, ha sido los desplazamientos forzados de los habitantes de la región, reduciendo progresivamente la población productiva y los proyectos organizativos de estas comunidades.

Hay otros espacios de socialización que crean solidaridades en torno a la comunidad y al territorio en el que viven, como por ejemplo las reuniones de las JAC, Mingas, campeonatos de microfútbol entre las veredas, bailes, bazares y fiestas comunales, y los paseos a los ríos y caños de su territorio, como al río Mandur, Inchiyaco y el Caquetá, que fortalecen las solidaridades sociales de la comunidad y la identidad con su espacio vital y sus recursos.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-262

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

2.3.5 Subcomponente Étnico

En ambos municipios existen grupos étnicos establecidos. En Puerto Guzmán están los indígenas Nasa y los Ingas, organizados en cabildos y localizados en resguardos dentro del territorio municipal. El grupo Nasa en Puerto Guzmán cuenta con los cabildos de Villahermosa en la vereda Santa Lucia, Los Guadales y Cedro Guadua en la inspección del Cedro y Santa Lucía respectivamente, la Barriolasa en la inspección Mayoyoque, y Juan Tama en la vereda Juan Tama. También se encuentran organizados territorialmente los resguardos El Descanso localizado en la vereda del mismo nombre y Aguaditas en la vereda Aguaditas. El grupo étnico Inga tiene 4 cabildos y 3 resguardos en el municipio de Puerto Guzmán: Cabildo Alto Mango en la inspección Santa Lucia, cabildo Playarica en Puerto Rosario, Cabildo Nucam Chipa Alpa en la inspección de Puerto Guzmán, cabildo Huasipanga en la inspección del Cedro, y los resguardos calenturas y Villa Catalina en la inspección del Cedro y el resguardo Alpmamanga, de la vereda Alpmamanga.

En el municipio de Piamonte, los grupos étnicos existentes son igualmente los Ingas y Nasas, que cuentan con 7 resguardos y 7 cabildos: resguardos La Leona, San Gabriel, La Floresta; Guayuyaco, San Rafael, San Antonio, Guasipanga, Las Brisas; y los cabildos Alto Suspisacha, Rumiñawi, San José De Inchiyaco, Bajo Chuspizacha y Ambiwasi.

En cuanto a asociaciones afro-colombianas, en el municipio de Puerto Guzmán se identifican la asociación afroguzmánenses de Puerto Guzmán y el Consejo Comunitario de comunidades negras de Santa Lucia; de la misma manera, en Piamonte dicha población no alcanza los 500 habitantes, localizados en forma dispersa en diferentes zonas y veredas del municipio.

Por el desarrollo del levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009 es probable la intervención del proyecto sobre algunas de las comunidades indígenas y afro-colombianas descritas anteriormente. En la siguiente tabla se sintetiza el listado de la correspondencia enviada y recibida tanto por el MIJ, UNAT, INCODER e INEPETROL COLOMBIA para la confirmación de dicha eventualidad, obteniendo como resultados y conclusión sobre este componente que se venía gestionando a la par con la elaboración de estos estudios, la confirmación del cruce o traslape de algunas líneas sísmicas del proyecto sobre el territorio del resguardo Alpmamanga en Puerto Guzmán y del cabildo Ambiwasi en el municipio de Piamonte, estando este último en proceso de reconocimiento como comunidad o parcialidad indígena. No se hallaron comunidades afrocolombianas en el AID del proyecto.

Tabla 2-92. Resumen de la correspondencia enviada y recibida respecto a la intervención de comunidades indígenas y afrocolombianas por el proyecto

NÚMERO DE CORRESPONDENCIA	TIPO DE CORRESPONDENCIA	FECHA	ASUNTO
--	Enviado a MIJ	18 de febrero de 2009	Certificación de existencia de comunidades indígenas y negras en área del bloque PUT - 2.
OFI09-10584-GCP-0201	Recibida de MIJ	14 de abril de 2009	Se certifica la existencia de comunidades indígenas en el bloque PUT - 2.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-263

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-92. Resumen de la correspondencia enviada y recibida respecto a la intervención de comunidades indígenas y afrocolombianas por el proyecto

NÚMERO DE CORRESPONDENCIA	TIPO DE CORRESPONDENCIA	FECHA	ASUNTO
Radicado No: 20091105229	Enviada a UNAT	15 de abril de 2009	Certificación de existencia de comunidades indígenas y negras en área del bloque PUT - 2.
20092105396	Recibida de UNAT	21 de Abril de 2009	Se certifica el cruce o traslape del territorio por el proyecto sísmico en las comunidades indígenas Alpamanga y La Aguadita.
OFI09-12197-GCP-0201	Recibida de MIJ	23 de Abril de 2009	Se certifica la existencia de comunidades indígenas y/o negras en el área del bloque PUT - 2
IPTRL/CO/-09-033	Enviada a MIJ	Mayo 28 de 2009	Certificación de presencia de grupos étnicos fuera de resguardo y modificación de líneas
IPTRL/CO/-09-034	Enviada a UNAT	Mayo 28 de 2009	Certificación de presencia de grupos étnicos fuera de resguardo y modificación de líneas
IPTRL/CO/-09-033	Enviada a MIJ	Mayo 29 de 2009	Certificación de presencia de grupos étnicos fuera de resguardo y modificación de línea 1 – error de digitación.
IPTRL/CO/-09-037	Enviada a UNAT	Mayo 29 de 2009	Certificación de presencia de grupos étnicos fuera de resguardo y modificación de línea 1 – error de digitación.
20092139419	Recibida de INCODER	24 de Junio de 2009	Certificación de cruce de líneas sísmicas sobre los territorios de las comunidades indígenas La Aguadita y Alpamanga. No intervención de títulos colectivos de comunidades afrocolombianas.
IPTRL/CO/-09-059	Enviada a MIJ	Julio 2 de 2009	Información acerca de aclaración por INCODER de la no de existencia del resguardo EL DESCANSO y confirmación de la existencia del resguardo LA AGUADITA en el área del proyecto sísmico.
OFI09-25301-GCP-0201	Recibida de MIJ	Julio 29 de 2009	Posterior a la visita de verificación, se confirma la intervención de las comunidades indígenas del resguardo Alpamanga y el cabildo Ambiwasi por el proyecto sísmico. No se afectará comunidades afrocolombianas.
IPTRL/CO/-09-102	Enviada a MIJ	Agosto 21 de 2009	Solicitud de estudio etnológico para el cabildo Ambiwasi.
IPTRL/CO/-09-104	Enviada a MIJ	Agosto 21 de 2009	Solicitud inicio de proceso de consulta previa resguardo Alpamanga
OFI09-31041-DAI-0220	Recibida del MIJ	Septiembre 11 de 2009	Se informa acerca del adelanto en la gestión para el reconocimiento del cabildo Ambiwasi, antela previa solicitud de la comunidad para dicho proceso.
OFI09-35370-DAI-0220	Enviada del MIJ a la	Octubre 15 de	Se solicita a la alcaldesa de Piamonte la

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-264

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-92. Resumen de la correspondencia enviada y recibida respecto a la intervención de comunidades indígenas y afrocolombianas por el proyecto

NÚMERO DE CORRESPONDENCIA	TIPO DE CORRESPONDENCIA	FECHA	ASUNTO
	alcaldesa de Piamonte	2009	colaboración para el estudio de reconocimiento de la comunidad indígena del cabildo Ambiwasi
IPTRL/CO/-09-174	Enviada a MIJ	Noviembre 4 de 2009	Información de ajuste de líneas sísmicas para la no intervención del cabildo Ambiwasi
IPTRL/CO/-09-185	Enviada a MIJ	Noviembre 18 de 2009	Información acerca de la autorización de la gobernadora del resguardo Alpamanga para iniciar el proceso de consulta previa con dicha comunidad
IPTRL/CO/-09-185	Enviada a MIJ	Noviembre 30 de 2009	Información acerca del avance por parte de INEPETROL COLOMBIA en la logística para la instalación de la consulta previa en Alpamanga. Adelanto de la verificación para la no intervención del cabildo Ambiwasi y el resguardo La Aguadita.
OFI09-41799-GCP-0201	Recibida de MIJ	Diciembre 1 de 2009	Información sobre la visita de verificación a realizar entre los días 10 y 15 de diciembre de 2009.
OFI09-45030-GCP-0201	Recibida de MIJ	Diciembre 29 de 2009	Información sobre el avance del informe de la visita de verificación, donde se ratificará la intervención del cabildo Ambiwasi por el proyecto. En espera del acto administrativo para su reconocimiento como comunidad o parcialidad indígena.

Fuente: C&MA, 2009.

Con base en lo anterior, para las comunidades indígenas a intervenir se desarrollará el debido proceso denominado Consulta Previa según el marco legal establecido y bajo el direccionamiento del Ministerio del Interior y de Justicia.

De manera detallada se presentará en su momento y como anexo de este documento la caracterización étnica de las mismas, la identificación y evaluación de impactos socio - ambientales y la formulación de las medidas de manejo ambiental y social relacionadas con el paso de las líneas sísmicas sobre sus territorios y la protocolización de acuerdos.

2.3.6 Procesos Económicos

2.3.6.1 Procesos Productivos y Tecnología en el área de influencia indirecta

Procesos Productivos del municipio de Puerto Guzmán

Tenencia de la Tierra

En el Municipio existen 590 predios rurales con cerca de 16.363 hectáreas, 893 predios urbanos con un territorio de 29 hectáreas. (Fuente IGAC. Florencia)

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-265

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-93. Tenencia de la tierra en el municipio de Puerto Guzmán

PREDIOS	TENENCIA DE TIERRA				TOTAL NO PREDIOS	HAS
	TITULO CONSTITUIDO	ESCRITURA	COMPRA VENTA	BALDÍOS		
Rurales	310	184	96		590	16.363
Urbanos	134	143	268	348	893	29
Total	444	327	364	348	1483	16.392

Fuente: EOT Municipal 2002.

En las zonas urbanas el 52% de los dueños de los predios poseen un título constituido sobre las propiedades y el 48% dice tener propiedad de escritura o compraventa de los predios. Según el Programa Agropecuario de Puerto Guzmán, en las zonas rurales del municipio, el 15% de los predios tienen título legalmente constituido, el 16% posee escritura, el 30% documento de compraventa y el 39% restante son catalogados predios baldíos de la nación. La extensión de los predios en la zona rural va desde pequeños predios de 5 hectáreas hasta latifundios de 200 hectáreas, no obstante el promedio de los predios rurales se estima en 30 hectáreas por propietario. Respecto a las comunidades indígenas, los resguardos poseen Unidades Agrícolas Familiares (UAF) en promedio de 8 hectáreas por familia.

Población Económicamente Activa (P.E.A.)

La Población Económicamente Activa equivale al 58% de la población, es decir, 21.180 personas, las cuales se encuentran distribuidas de la siguiente manera: en el sector primario (agricultura, ganadería, forestal y piscicultura) se ocupa el 30%; el 60% restante es ocupado por los cultivos ilícitos. En el sector secundario (Agroindustria) solamente el 0,05% y sector terciario (servicios) el 9,05%.

Actividad Agropecuaria

El municipio de Puerto Guzmán se caracteriza por ser agropecuario con vocación forestal. Los usos del suelo en zonas rurales se caracterizan por estar distribuidos principalmente para vocación Forestal con un territorio de 174.502 hectáreas, 89.612 hectáreas para la actividad pecuaria, y 88.326 hectáreas de actividad agrícola.

Tabla 2-94. Uso actual del suelo rural

USOS	HECTÁREAS	%
Forestal	174.502	46,9
Ganadería	89.612	24,1
Agricultura	88.326	23,8
Minería	19.371	5,20
Total	371.811	100

Fuente: Ajuste PDM Puerto Guzmán. 2009.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-266

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

El producto más representativo en la producción agrícola corresponde al plátano, plantado principalmente en las inspecciones del Jauno, Santa Lucía, Puerto Guzmán, el Cedro y Galilea. También hay producción de plátano en menor escala en las demás inspecciones, pero en ellas sobresalen el cultivo de maíz, yuca y la producción ganadera, esta última con una capacidad de carga de un (1) animal por hectárea.



Fotografía 2-81. Plantaciones de Plátano en Puerto Guzmán

Fuente: Trabajo de Campo C&MA Diciembre 2009.

Tabla 2-95. Principales productos agrícolas

CULTIVO	HÁS	%	LOCALIZACION
Maíz	1.400	6,04	Vegas del río Caquetá y Mandur.
Yuca	350	1,51	Jauno, Santa Lucía, Puerto Guzmán, Galilea, El cedro, San Roque. El recreo.
Plátano	2200	9,49	Jauno, SantaLucía, Puerto Guzmán, Galilea, Cedro y Puerto Rosario.
Arroz	30	0,14	Santa Lucía, Galilea, Recreo y José María.
Caucho	90	0,39	Galilea, Las Perlas y José María/ Santa Lucía, Júpiter, Medio Mandur.
Chontaduro	70	0,30	Suelos aluviales del río Caquetá y mandur.
Caña	31	0,13	Perlas y Mayoyoque
Pastos- Potreros	11.000	47,5	Mayoyoque, Gallinazo, José María, El Recreo, Puerto Guzmán
Coca	8000	34,5	

Fuente: Secretaría Agricultura – Evaluación Agrícola Semestre B - 2000

Debido a la necesidad económica de los habitantes (42% de la población es dependiente de manera directa), el cultivo de coca se ha constituido en la mejor alternativa de subsistencia, siendo la fuente principal de ingresos. La sustitución a este cultivo ilegal se debe a su rápida reinversión del capital, los costos de transporte son

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-267

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

menores y se tienen procesos de transformación y comercialización asegurada; por ello una alta proporción de los campesinos dedican sus labores a la coca. Es importante señalar que la existencia del monocultivo de coca genera serias afectaciones ambientales al ser un cultivo altamente dependiente de insumos, tanto para fines estrictamente agronómicos (fertilizantes, plaguicidas), como para fines de procesamiento de materia prima para la obtención del producto comercial. Estos insumos ocasionan un alto impacto sobre la fauna, flora, suelos, recurso hídrico, siendo la disminución de zonas boscosas la principal alteración con el fin de ser transformadas en áreas para el cultivo ilegal.

Se estima que por lo menos el 50% de los cultivos agrícolas y ganaderos localizados en la zona de cultivos de coca son arrasados por efectos de los herbicidas utilizados. Según lo manifiesta el EOT Municipal, la autoridad ambiental CORPOAMAZONIA y las UMATAS, las veredas más afectadas por las fumigaciones de cultivo de coca son: Campo Rojas, Villa Hermosa, Recreo, Guaduales, Pradera, Esmeralda, Ceiba, Florelia, Independencia, Cerrito, Nueva Florelia, Argentina, Paraíso, Independencia La Ceiba, Bocana del Mandur, afectando alrededor de 955 hectáreas de cultivos entre plátano, yuca, maíz, pastos, además de aves de corral, bovinos y equinos.

Las políticas en el sector agropecuario y forestal están orientadas a elevar el nivel económico de las familias campesinas, a través de actividades económicas lícitas sostenibles enlazadas a cadenas productivas, de tal manera que se garantice la producción, transformación y comercialización de los productos agropecuarios. Es importante señalar que debido a los efectos del auge del cultivo ilegal y los proyectos de erradicación, se viene incentivando la producción de una economía lícita a través de cultivos de pancoger, especialmente la producción de plátano, yuca y otros productos de la canasta familiar, producción pecuaria (ganado vacuno, especies menores) generando una economía de subsistencia, la cual amerita atención con programas y proyectos que contribuyan a incrementar su desarrollo, sobre todo en la circulación y salida de los productos hacia mercados locales y regionales.

Actividad Piscícola

A pesar de contar con el Río Caquetá como principal fuente hídrica del municipio, alcanzando una longitud de 2.200 kilómetros, siendo navegable desde Puerto Guzmán hacia la desembocadura en un trayecto de 200 kilómetros y poseer un caudal medio de 300m³/s hasta 500m³/s en épocas de invierno, así como tener cuerpos de agua de total significancia ambiental y económica, la actividad piscícola no se encuentra desarrollada y gran parte de la producción es extractiva y mayormente de autosubsistencia, existiendo escasos momentos de rentabilidad económica y margen de ganancia. La piscicultura se desarrolla principalmente en los espejos de aguas y afluentes del río Caquetá, localizados en las inspecciones más pobladas; sin embargo, debido a la contaminación de las fuentes hídricas por las fumigaciones en áreas próximas al río Mandur, micro cuenca la Chorrera, río Caimán y Quebrada Júpiter, la actividad piscícola ha perdido participación en la generación de empleo e ingresos.

Agroindustrial

A nivel agroindustrial en el municipio de Puerto Guzmán se realiza el procesamiento de harina de plátano y almidón de yuca. Además existe una trilladora de arroz y maíz,

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-268

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

ubicada en la inspección Bajo Mandur. Existe también el cultivo y procesamiento del plátano, yuca, maíz y maderas.

Comercio y Servicios



Fotografía 2-82. Calle del municipio de Puerto Guzmán

Fuente: Trabajo de Campo C&MA Diciembre 2009.

Las actividades comerciales más importantes que se desarrollan en el casco urbano del municipio son: la distribución mayorista de bebidas, depósito de drogas al por mayor, bodegas de almacenamiento, talleres de cerrajerías, venta de accesorios automotores, bombas de gasolina y estaciones de servicio, reparación y mantenimiento de vehículos, depósitos de chatarra, salas de velación, gallerías, grilles, bares, casas de lenocinio, moteles, amoblados y similares.

Minería

La política general para la explotación minera se enmarca en el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales no renovables, así como su administración en concordancia con los actos legales proferidos para desarrollar la actividad de forma ambientalmente sostenible. Según se expone en el Esquema de Ordenamiento Territorial, las actividades mineras de mayor importancia están representadas por el petróleo, el oro y el material de arrastres, y se describen a continuación según el texto en mención.

Actividad Petrolera

Según expone el Esquema de Ordenamiento Territorial, la explotación petrolera es realizada por Argosy Energy International en las baterías de Toroyaco y Linda (Pozo 1, 2, 3) ubicadas en las Inspecciones de Puerto Limón (Mocoa) e inspecciones de El Jauno y José María; esta última presenta 2 pozos productores localizados entre el río Sabilla y Yurilla parte alta, además de 3 pozos proyectados, localizados entre el río Sabilla y Mecaya, dentro de la zona forestal productora proyectada por CORPOAMAZONIA. En la parte alta del río Aguila existen 3 pozos secos. En la parte alta del río Yurilla, vereda Las Palmas del Yurilla existen tres pozos secos y uno potencialmente productor. Dichas

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-269

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

exploraciones se realizaron en los años sesenta por la Texas Petroleum Company, los cuales se encuentran sellados en calidad de reserva petrolera.

Tabla 2-96. Explotación petrolera en el municipio de Puerto Guzmán

INFRAESTRUCTURA	ZONA DE EXPLOTACIÓN	CANTIDAD
Batería Linda	El Jauno	1
Pozos productores	El Jauno, (Linda 1,2,3) El águila parte alta (Pozo Mecaya 1) Sabilla parte alta (Pozo Mandur 4 y caimán 5)	6
Pozos proyectados	Sabilla parte alta (pozo Yurilla 1, Yurilla 1 Norte, Yurilla 1 Sur.	3
Bloques en exploración y producción.	Santa Ana (explotado por Argosy Producción), Tirimani (en exploración A.E.C. Colombia) y Pacayaco (en exploración A.E.C. Colombia), Río Juanambú (en exploración A.E.C. Colombia).	4
Pozos secos	Sabilla parte alta (pozo Sabilla 1) Parte alta río Aguila (Pozos Caimán 1, Caimán 3, Mandur 3, Estrella 1)	5
Oleoducto	Jauno	-

Fuente: E.O.T Municipal 2002.

Según el EOT, dicha explotación trae consigo grandes riesgos de contaminación hacia el municipio de Puerto Guzmán, ya sea por contaminación atmosférica como por derrame de residuos de petróleo a los diferentes cauces naturales de la zona, y en el caso de José María, por derrame directo de petróleo crudo hacia los cauces naturales que fácilmente pueden contaminar los afluentes de los ríos Yurilla y Sabilla. El riesgo más inminente de contaminación ocurre en las quebradas Sardinas y San Pedro, donde Argosy ya ha comenzado a tomar medidas de contingencia para eventuales derrames de petróleo y para el control de emisiones atmosféricas por combustión de hidrocarburos. Respecto a la contaminación atmosférica, por emisiones de humo y gases tóxicos, es bastante inminente por el riesgo que presenta la zona, especialmente por la combustión requerida para operar la batería de Toroyaco y Linda. Los principales agentes contaminantes del aire que producen las baterías de Toroyaco y Linda son: Motores para la generación de energía, teas para la quema de gases sobrantes e Incineración de basuras.

La batería de Toroyaco consume diariamente 1.427 galones de ACPM para la generación de energía, bombas de inyección, e impulsión al oleoducto. Esta combustión produce azufre, dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, monóxido de carbono y compuestos orgánicos volátiles (V.O.C). Por la quema de gases produce los siguientes contaminantes: Dióxido de azufre, monóxido de carbono, Dióxido de nitrógeno, material particulado. Por la incineración de desechos, se produce la siguiente contaminación: Material particulado, dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, monóxido de carbono y emisión de hidrocarburos. Como estrategia para evitar la contaminación atmosférica, quema de gases, incineración de desechos, se realizará un seguimiento a los estudios de Impacto Ambiental y Planes de Manejo de las empresas petroleras que se encuentren aprobados por la Autoridad Ambiental.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-270

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Explotación de Oro

En el municipio de Puerto Guzmán la explotación aurífera se realiza en El Jauno y Santa Lucía, en las fincas Jauno, San Luis, Esmeralda, Venadito, La Esperanza y La Chorrera, y da subsistencia a 30 familias. La explotación se realiza a campo abierto, después de realizar desmonte, descapote y limpieza del terreno que cubre el yacimiento. Los sistemas más comunes utilizados son: Sistema de Agua montada o arimada y Sistema de Minería de cerro. Esta explotación no tecnificada genera contaminación y destrucción de las fuentes hídricas, destrucción de nichos ecológicos que obligan a la migración de especies hacia otros habitats, destrucción de la capa vegetal quedando tan solo un terreno estéril e improductivo, tala indiscriminada de bosques, contaminación por efectos residuales por el uso de mercurio y destrucción de la biodiversidad del área. En la inspección de Santa Lucía y la vereda del Jauno algunos pobladores realizan la explotación de la minería de una técnica elemental y primaria conocida como el mazamorreo.

Explotación de Materiales de Arrastre

La explotación de materiales de arrastre se hace sobre la margen derecha del río Caquetá, en una franja de 5 kilómetros de largo por 1.000 metros de ancho, localizado a medio kilómetro de Santa Lucía. De dichos yacimientos se explota grava, piedra y arena; cuyos materiales son utilizados para la construcción y mantenimiento de las vías existentes en la región. Actualmente se trata de la única zona de explotación de materiales de arrastre que existe en el Municipio, legalmente permitida por CORPOAMAZONIA, para lo cual se cuenta con la licencia ambiental respectiva. Igualmente se legalizará la explotación de material de arrastre de la balastrea el Cedro, que permitiría el mejoramiento y construcción de las vías Las Perlas, José María y Mayoyoque, balastreras que se aprovecharán previo estudio de impacto ambiental y trámites establecidos por CORPOAMAZONIA y MINERCOL.

Procesos Productivos del municipio de Piamonte

Tenencia de la Tierra

Debido a la existencia de diversas bases de datos en el tema de la tenencia de tierra, no es posible inferir cual información es la más actualizada o de mayor confiabilidad; sin embargo, a continuación se exponen las dos bases de datos más recientes realizadas en el municipio de Piamonte.

Tabla 2-97. Tenencia de la tierra Municipio de Piamonte

BASE DE DATOS	TIPO DE TENENCIA			
	PROPIA	ARRIENDO	PRESTADA	OTRO
Hylea Ltda	78%	18%	3%	1%
Sisben	40,3%	52,6%	7.1%	

Como se observa en la Tabla 2-97, los datos entre una y otra base de datos son muy diferentes. La mayor parte de las propiedades de la zona de Piamonte cuentan con 30 a 100 hectáreas.

Población Económicamente Activa (P.E.A.)

Se considera población activa, toda aquella población con edades entre 15 y 65 años; y se considera población en edad inactiva, la población con edades inferiores a los 15

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-271

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

años y superiores a los 65 años. La PEA es del 56,16% en el área urbana, y en el área rural de 61,7%, de acuerdo con lo que manifiesta el EOT del año 2002.

Actividad Agrícola

La actividad agrícola es la base de la economía del municipio, junto con la actividad pecuaria y la explotación forestal. En el municipio se ha limitado a la siembra de manera artesanal y tradicional de cultivos de la región (maíz, plátano, yuca y frutales), así como zonas dispersas de pancoger, con cultivos de caña de azúcar y panelera, cacao y arroz, los cuales se caracterizan por ser de fácil venta después de su cosecha.

Las principales causas del atraso de la actividad agrícola se deben a la falta de comunicación vial en buen estado que impide la comercialización de los productos hacia los demás municipios, generando que una parte considerable de la producción se pierda o se dañe. El aumento de proliferación de plagas (gorgojo, gusanos, grillos, roedores, hongos y demás) en los cultivos se debe a la falta de control durante la siembra, y falta de apoyo de personal idóneo al sector agrícola que permita adelantar jornadas de capacitación a los campesinos para tratar los cultivos. Solamente se presta asistencia técnica a los resguardos y cabildos indígenas, los cuales realizan gestiones para poder acceder a la asistencia técnica a través de la asociación indígena de Piamonte. A pesar que el departamento de Cauca ha tenido un auge considerado (23,5%) de la participación del sector agrícola y pecuario a la economía del departamento, parte de los planes, programas y proyectos adelantados en el orden regional no se traducen directamente en el municipio.

Ganadería

A partir de información otorgada por el Comité de Ganaderos de Piamonte, este sector no es muy representativo a la economía municipal y su producción es deficiente, solamente algunas familias poseen la producción de ganado bovino como fuente de ingresos; sin embargo, están dadas todas las facilidades para su desarrollo. Los vastos terrenos aptos para la cría de ganado de doble propósito, la siembra y proliferación de pastos bajos, la cercanía para comercializar los animales hacia los departamentos de Caquetá, Huila, Cauca y Valle del Cauca, son incentivos a esta producción. Estos sitios se caracterizan por presentar alta demanda de productos pecuarios, siempre y cuando se cuente con un sitio de sacrificio que cumpla con las normas establecidas por el Invima, y tenga apoyo por parte de la administración local y regional. Debido a la falencias en el control de calidad en la producción pecuaria, esta actividad se caracteriza por contaminar las aguas subsuperficiales que se encuentran al interior de los depósitos aluviales.

Actividad Comercial

La actividad comercial del municipio se caracteriza por la presencia de pequeños comercios como tiendas, graneros, fuentes de soda, restaurantes, droguerías, billares, estaderos y misceláneas, que suplen las necesidades básicas de la población tanto rural como urbana; a su vez generan fuentes de ingreso y oportunidades de empleo para algunas pocas familias. Estos establecimientos obtienen sus productos de municipios vecinos como Puerto Guzmán, (corregimientos de Puerto Rosario, Santa Lucía el Jauno, La patria,) Villa garzón y Mocoa (corregimiento de Puerto Limón), en el departamento del Putumayo y con Curillo (corregimiento la Novia), San José del Fragua (corregimientos de Zabaleta, Fragauita y Yurayaco) y Belén de los Andaquíes

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-272

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

en el departamento del Caquetá, dada la carencia de vías carreteables que los comuniquen con la cabecera municipal de Piamonte o con el corregimiento de Miraflores.



Fotografía 2-83. Calle del casco urbano de Piamonte

Fuente: Trabajo de Campo C&MA Diciembre 2009

Debido a la localización del municipio en el departamento del Cauca y las dificultades en el desplazamiento tanto terrestre como fluvial, las relaciones comerciales son más comunes con la capital de la nación (Bogotá) que con la capital del departamento (Popayán), la cual implicaría cerca de 15 horas un trayecto entre Piamonte y Popayán.

Industria

Las Pymes, Medianas y Pequeñas Empresas se componen de cooperativas de transporte y mantenimiento de vías, junto con el gremio de madereros. La presencia de la Compañía Gran Tierra Energy Colombia, es la única empresa de gran tamaño que existe en la zona, la cual se dedica a la exploración y explotación de hidrocarburos generando regalías al municipio y beneficios tributarios por impuesto predial. No existen entidades bancarias que permitan acceder a los diferentes servicios que ofrece el sistema financiero, limitando la posibilidad de desarrollo de las diferentes actividades productivas y económicas del municipio de Piamonte.

Turismo

Actualmente el turismo es una industria que ha tenido gran auge y se ha convertido en una de las principales actividades económicas que permite el desarrollo y crecimiento de una región, a través de la generación de empleo, ingresos y oportunidades. Como lo manifiesta el Plan de Desarrollo Municipal, en Piamonte falta una conciencia acerca de la importancia de la actividad turística general, social y económica del municipio, por lo cual se limitan las posibilidades de fomentar esta práctica en zonas del municipio, a pesar de contar con un arraigo cultural importante, un patrimonio cultural a mostrar, bellezas paisajísticas, biodiversidad abundante y ecosistemas naturales para visitar.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-273

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Partiendo de lo anterior, la declaratoria del Parque Nacional Natural Serranía de los Churumbelos Auka Wasi por parte del MAVDT en el municipio, podría generar todas las oportunidades necesarias para fomentar prácticas ecoturísticas, de recreación pasiva y educación ambiental en pro de la conservación de este importante ecosistema y desarrollo de las comunidades aledañas al área protegida.

2.3.6.2 Procesos Productivos en el área de influencia directa veredas Buenos Aires del Mandur, Nueva Union, Porvenir, San Luis, Puerto Rosario, San Cayetano, Delicias, resguardo Alpamanga, la isla, El Caraño, El Vergel, Los Almendros, La Gaviota, La Esmeralda Bajo Inchiyaco, Trojayaco, Samaritana y Villa de los Prados

Estructura de la propiedad y tenencia de la Tierra

En el área de influencia directa del estudio, la mayor parte de los predios o fincas de la población se encuentra entre un rango de 21 a 100 hectáreas, lo que podría llamarse una propiedad de mediana extensión. La vereda Buenos Aires del Mandur es la que cuenta con terrenos más extensos de toda el AID.

La mayor parte de los pobladores son colonos propietarios que no tienen escrituras, sino solo un documento para hacer su legalización. En algunos casos, se han intentado hacer proyectos de legalización con poca efectividad por parte del INCODER.

La mayoría de las personas trabajan en labores agrícolas, con un jornal que oscila entre los \$25.000 a \$30.000 pesos. En algunas veredas llegan personas a buscar empleo de Nariño, Caquetá, Huila, Valle, de otros municipios del departamento y hasta de otras veredas aledañas. Las veredas que más reciben población laboral de los municipios de Puerto Guzmán y Piamonte son: Puerto Rosario, San Cayetano, San Luis, El Porvenir, Nueva Unión, Los Almendros, El Vergel, El Caraño y Villa del Prado. Estos empleos son primordialmente temporales durante las épocas de cosecha.

En la vereda La Isla existen 10 predios entre 1 y 10 has; 3 entre 11 y 20 has y 2 fincas entre 21 y 50 hectáreas. En San Cayetano hay 17 predios entre 1 y 5 has, 8 predios entre 6 y 10 has, 3 predios entre 11 y 20 has, y 5 entre 21 y 50 has. En Puerto Rosario, la mayoría de los habitantes tienen lotes entre 1 y 3 has (130 habitantes), 16 entre 1 y 5 has; 2 entre 6 y 10 has; 2 entre 11 y 20 has y solo 1 entre 21 y 50 has. En la vereda Delicias hay 3 predios entre 1 y 5 hectáreas; 8 predios entre 6 y 10 hectáreas, y 11 entre 11 y 50 has. En la vereda San Luis existen 20 predios entre 1 y 5 hectáreas; 10 entre 6 y 10 has; 13 entre 11 y 20 has; 10 entre 21 y 50 has, 3 entre 50 y 100 has, y 1 mayor de 100 hectárea. En Nueva Unión existen 6 predios entre 6 y 10 has; 1 entre 11 y 20, 8 entre 21 y 50 has; 2 entre 50 y 200 has. El Porvenir tiene 4 predios menores a 1 has; 2 entre 1 y 5 has; 4 entre 11 y 20 has; 9 entre 21 y 50 has; 5 entre 50 y 100 has; 5 entre 50 y 100 has; y 1 mayor a 100 has. En Buenos Aires del Mandur hay 4 predios entre 6 y 10 has, 3 entre 11 y 20 has; 6 entre 21 y 50 has; 8 entre 50 y 100 has y 11 mayores de 100 has.

En el sector norte del campo, la vereda Samaritana cuenta con 3 predios entre 1 y 5 has; 1 entre 6 y 10; 6 entre 11 y 20; 24 entre 21 y 50 y 1 mayor a 50 has. En Los Almendros 9 predios tienen entre 1 y 5 has; 20 entre 11 y 20 has y 4 entre 21 y 50 has. En El Vergel hay 1 predio menor de 1 has; 5 entre 1 y 5 has; 1 entre 6 y 10 has;

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-274

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

3 entre 11 y 20 has; 2 entre 21 y 50 y 2 entre 50 y 100 has. En la vereda La Gaviota hay 6 predios entre 1 y 5 has; 6 entre 11 y 20 has; 2 entre 21 y 50 has y 1 entre 50 y 100 has. La vereda El Caraño cuenta con 5 predios entre 6 y 10 has; 1 entre 11 y 20 has; 3 entre 21 y 50 has y 1 entre 50 y 100 has. En Villa del Prado 5 predios están entre 1 y 5 has; 3 entre 6 y 10 has; 8 entre 11 y 20 has; 5 entre 21 y 50 has y 3 entre 50 y 100 has. La Esmeralda Bajo Inchiyaco tiene 2 predios menores a 1 has; 12 entre 11 y 20 has; 10 entre 21 y 50 has; 3 entre 50 y 100 has y 2 mayores a 100 has. En la vereda Trojayaco hay 3 propiedades menores a 1 has; 3 entre 1 y 5 has; 4 entre 11 y 20 has; 20 entre 21 y 50 y 2 entre 50 y 100 has.

Actividades Agrícolas y pecuarias

Como se ha resaltado en páginas anteriores, la mayor parte de la población del AID son colonos campesinos que producen cultivos de plátano, yuca, maíz, arroz, caña, frutales, coca y pastos artificiales. En algunos predios y fincas, existen cabezas de ganado pero de poca consideración, pues este no es un renglón productivo muy extendido en el área. Tienen producciones de autoconsumo, pero gran parte de ellas van a comercializarse principalmente a Puerto Guzmán o Puerto Rosario. También hay veredas como San Cayetano con amplia vocación agrícola, que vende sus productos en Pitalito, Villa garzón y Mocoa.



Fotografía 2-84. Platanos en la vereda San Cayetano y transporte de Yuca en la vereda Trojayaco

Fuente: Trabajo de campo C&MA Diciembre 2009.

El caserío de Puerto Rosario es el mayor productor de plátano de todas las veredas del AID, con un cultivo de 100 has, y seguido de San Cayetano con 79 hectáreas. En Puerto Rosario también existen cerca de 200 hectáreas sembradas de yuca, en San Luis 45 hectáreas y en San Cayetano 30 hectáreas. El maíz es sembrado mayormente en Puerto Rosario con 500 hectáreas cultivadas, seguido de Buenos Aires del Mandur con 40 hectáreas y luego El Porvenir con 37 hectáreas. Se cultivan 100 hectáreas de pasto en Puerto Rosario y en el resguardo Alpamanga, y 50 hectáreas en El Vergel, El Porvenir, Villa de los Prados, la Esmeralda Bajo Inchiyaco y Nueva Unión. En Nueva Unión se produce yuca solo para autoconsumo, como todo lo producido en la vereda Samaritana –maíz, yuca, plátano-. Puerto Rosario también produce arroz. Villa del

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-275

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Prado tiene 2.000 árboles de cacao en crecimiento y la vereda El Porvenir cuenta con 359 hectáreas de bosques maderables.

En los mercados locales de Puerto Guzmán y Puerto Rosario se capturan la mayor parte de la oferta productiva del área de estudio. Las veredas del sector norte utilizan motores para sacar la producción por el río Caquetá, mientras que las veredas del sector sur lo hacen por la vía Puerto Guzmán - Puerto Rosario. La pacha de plátanos de 35Kg tiene un costo de \$8.000 promedio. La carga de yuca tiene un costo promedio de \$30.000 en Puerto Guzmán. El maíz amarillo tiene un costo por carga de \$80.000, y el maíz blanco a \$70.000 pesos. La carga de arroz sin trillar vale \$60.000 y trillada \$200.000. 15Kg de chontaduro tiene un costo de \$10.000.

Hay 432 cabezas de ganado en el área de estudio aproximadamente. Se utiliza como producción de carne, y en menor medida, para producción de leche. Puerto Rosario es la vereda con mayor número de ganado (150 cabezas). La venta de esta carne producida se realiza en Puerto Guzmán, principalmente. El pasto sembrado en las fincas del área de estudio, es para autoconsumo de las cabezas de ganado que allí se encuentran.

Análisis oferta y Demanda de Mano de Obra

La población en edad laboral de 18 a 56 años representa cerca del 47% de la población total del AID. El centro poblado de Puerto Rosario tiene 225 personas en edad laboral, y es la vereda con más alta representación (24,5% del total de la población en edad laboral de las veredas del AID); le sigue San Luis con 72 personas, luego Buenos Aires del Mandur con 37 hombres y 27 mujeres, y Trojayaco con 33 hombres y 22 mujeres. La vereda El Porvenir es la que cuenta con menos población en edad laboral. En total, hay 503 hombres y 413 mujeres en edad laboral.

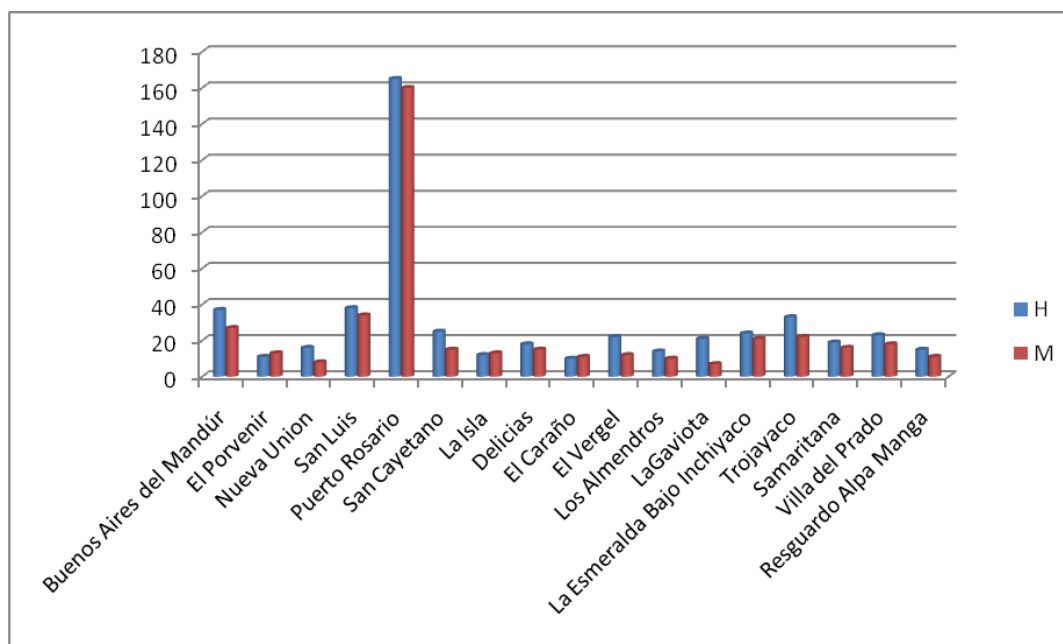


Figura 2-111. Porcentaje población en edad laboral por sexo y vereda

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-276

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

2.3.7 Organizaciones Comunitarias y Presencia Institucional

Organizaciones Comunitarias

Existen en el área de estudio diferentes niveles de organización comunitaria. En primera medida están las Juntas de Acción Comunal del municipio de Puerto Guzmán y Piamonte, que son las formas de organización social campesina básica y tienen jurisdicción por cada vereda; a través de estas juntas se organizan trabajos colectivos de interés veredal, como adecuación de vías y reparación de puentes, bazares, toma de decisiones sobre proyectos de intervención en sus territorios.

En otro aspecto, las instituciones oficiales municipales como la alcaldía, departamentales como la gobernación y nacionales como los Ministerios de Minas y Energía, y Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial –MAVDT-, son los entes que habilitan nuevos proyectos en la zona. En los municipios de Puerto Guzmán y Piamonte, la alcaldía municipal es el ente gubernamental central, y a nivel rural, la presencia de esta administración se lleva a cabo a través de las inspecciones de policía municipal de Puerto Guzmán y Mangalpa, en el municipio de Puerto Guzmán, y los corregimientos de El Cedro y Mirafior en Piamonte.

Todas las veredas del AID cuentan con JAC, con personería jurídica activa expedida por la secretaría de Gobierno Departamental o el Ministerio de Gobierno. El número aproximado de miembros de las JAC en el área de influencia directa es de 693 miembros, están organizadas en comités (Salud, educación, conciliación, trabajo, ambiental, derechos humanos, etc.) que han desarrollado proyectos de adecuación de vías y aulas escolares, principalmente, y están gestionando la adecuación de servicios básicos como acueductos rurales, adecuación de viviendas, electricidad y algunos proyectos productivos.

Otras Organizaciones

Fuera de los cabildos y resguardos mencionados en el subcomponente étnico, existen otras organizaciones comunitarias y campesinas en las veredas del área de influencia directa. En la vereda El Caraño hay una asociación de campesinos y otra asociación de mujeres campesinas, que han realizado proyectos de cultivos de Yuca apoyados por el municipio. En San Luis y Buenos Aires del Mandur tiene presencia Agroscampo, que cubre a 27 veredas del municipio de Puerto Guzmán. En la vereda Trojayaco está la asociación agropecuaria Trojayaco y la asociación de mujeres campesinas de Trojayaco. En Vergel, El Porvenir y las Delicias hay un comité de padres de familia; y en Puerto Rosario un consejo directivo de padres de familia.

En cuanto a las asociaciones comunitarias existentes a nivel municipal en los municipios de Puerto Guzman y Piamonte, se presentan a continuación.

Tabla 2-98. Organizaciones existentes en el municipio de Puerto Guzmán

ORGANIZACIÓN	ESPACIO DE ACCIÓN*				
	M	R	D	N	I
Asociación de Plataneros de Puerto Guzmán	X				
Asociación de mujeres cabeza de hogar y campesinas	X				
Asociación de mujeres de Puerto Guzmán	X				
Asociación de desplazados Nueva Vida	X				

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-277

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-98. Organizaciones existentes en el municipio de Puerto Guzmán

ORGANIZACIÓN	ESPACIO DE ACCIÓN*				
	M	R	D	N	I
Asociación de desplazados Abriendo Caminos del Futuro	X				
Asociación de Calceros de Puerto Guzmán	X				

*M: Municipal, R: Regional, D: Departamental, N: Nacional, I: Internacional
Fuente: Trabajo de campo. 2009

Tabla 2-99. Organizaciones existentes en el municipio de Piamonte

ORGANIZACIÓN	ESPACIO DE ACCIÓN*				
	M	R	D	N	I
Junta de Acción Comunal	X				
Comité Procapilla	X				
Asociación de desplazados El Nogal	X				
Cootransca	X				
Comité de Ganaderos de Piamonte	X				
Asociación de Juntas de Acción Comunal	X				
Fundipaz - Fundación para el Desarrollo Integral de Piamonte Cauca, La Amazonia y el Macizo Colombiano.		X			
Asociación de Comerciantes - ASOCOMPIC	X				
ASOCAM - Asociación de Campesinos de Piamonte.	X				
Asociación de Mujeres Manos Unidas	X				
Empresa de Jugos MISKI	X				
Organización de negritudes	X				
Juntas de Padres de Familia	X				
Comité de Restaurante Escolar	X				
Consejo Territorial de Planificación	X				

*M: Municipal, R: Regional, D: Departamental, N: Nacional, I: Internacional
Fuente: Ajustes al EOT

Es de observar que en la zona tienen una presencia muy fuerte las fuerzas armadas colombianas y las FARC. Estos dos actores sociales amenazan la seguridad de la población, debido a las sucesivas confrontaciones que mantienen por el control del territorio. Las estrategias de lucha de ambos bandos no han respetado el derecho internacional humanitario, como por ejemplo los ataques a la población civil con cilindros y granadas por parte de las FARC, como también a los crímenes de guerra y las capturas masivas realizadas por las fuerzas militares. Debido a esta situación, diferentes organizaciones no gubernamentales como la Cruz Roja, la agencia de cooperación internacional, la ONU, ONG internacionales y otros organismos han hecho presencia para mediar y salvaguardar el derecho a la vida de estas comunidades, aún cuando no estén establecidos constantemente en el municipio.

Presencia Institucional

Actualmente, según la misma comunidad, en el área de influencia directa del proyecto no hay presencia de ninguna institución oficial que desarrolle programas o proyectos socioeconómicos, fuera de la alcaldía municipal con las brigadas de salud y vacunación como parte del Plan de Atención Básica en Salud, y los comedores estudiantiles promovidos por la misma y el ICBF. CORPOAMAZONIA tiene presencia en la zona haciendo evaluaciones y estudios ambientales, junto con la corporación autónoma regional del Cauca (CRC) en el municipio de Piamonte. La Cruz Roja, organismos internacionales y agencias de cooperación internacional también hacen presencia para prestar ayuda a combatientes en medio del conflicto y velar por el respeto a las normas del derecho internacional humanitario.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-278

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-100. Información de contactos del municipio de Puerto Guzmán

ENTIDAD O VEREDA	CARGO	NOMBRE	NÚMERO DE CONTACTO
Administración Municipal	Alcalde Municipal	Gerardo Chacón	3132497037
Administración Municipal	Promotora Juntas de Accion Comunal	Bellany Sanchez	3118549729
Administración Municipal	Secretario de Gobierno	Albeiro Yovani cortes	3123920892
Secretaria de Planeación	Secretario de Planeación	Edinson Gerardo Mora	3118488695
Vda. Buenos Aires de Mandur	Presidente JAC	Agustin Aristizabal	-----
Vda. El Porvenir	Presidente JAC	Heiner Montoya	-----
Vda. Nueva Unión	Presidente JAC	Juan David Chavez	3142444948
Vda. San Luis	Presidente JAC	Wilmar Bravo	-----
Resguardo Alpa Manga	Gobernadora del Resguardo Alpamanga	Cristina Jamioy Q	3132467493
Resguardo Alpa Manga	Alcalde Mayor	Wilfre Lozada Guaitarilla	3102764908
Vda. Puerto Rosario	Presidente JAC	Luis Vallejo	3134699944
Vda. San Cayetano	Presidente JAC	Nelson Ascencio	-----
Vda. San Cayetano	Socio JAC	Rodolfo Torrez	3138257751
Vda. La Isla	Presidente JAC	Pablo Rodríguez	-----
Vda. La Isla	Comunidad	Milton Leandro Caicedo	3143893272
Vda. Delicias	Presidente JAC	Jose Portillo	-----
Vda. Delicias	Socio JAC	Jesus Efrem Erazo	3102923170

Fuente: C&MA 2009.

En el EOT del municipio de Piamonte, se relacionan las siguientes instituciones sociales que tienen presencia en este:

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-279

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-101. Instituciones y radio de acción en el municipio de Piamonte

INSTITUCIONALIDAD	M	D	N	I	1998	2009
Alcaldía Municipal	X				X	X
Unidad Municipal de Asistencia Técnica	X				X	
Inspección de Policía	X				X	X
Corporación Autónoma Regional del Cauca - CRC		X			X	X
Sociedad Alemana de Cooperación Técnica - GTZ				X	X	
Instituto Colombiano de Bienestar Familiar			X		X	X
Argosy Energy International				X	X	
Registraduría Municipal						X
Institución Educativa Agrícola de Piamonte						X
Punto de Atención en Salud (Centro de Salud)						X

Fuente: EOT municipio de Piamonte.

Tabla 2-102. Información de contactos del municipio de Piamonte

ENTIDAD O VEREDA	CARGO	NOMBRE	NÚMERO DE CONTACTO
Administración Municipal	Alcaldesa Municipal	Alexandra Cuellar Cuellar	3212033882 (092) 7467176
Administración Municipal	Secretaria de Gobierno	Diego Aguilar	3122886976
Secretaria de Planeación	Secretario	José Luis Vivas	3117471534
Vda La Gaviota	Presidente JAC	David Ortega	3144236617 (Movil hermana)
Vda Esmeralda Bajo Inchiyaco	Presidente JAC	Oliver Barrera	3204677891
Vda El Caraño	Presidente JAC	Salomón Martínez	-----
Vda El Caraño	Tesorero	Alfredo Anticuz	3106979176
Vda El Vergel	Presidente JAC	Benita Alejandra Meneses	3124364668
Vda Los Almendros	Presidente JAC	John Alexander Botina	-----
Vda Los Almendros	Comunidad	Adan Pupiales	3105621157
Vda Samaritana	Presidente JAC	Duver Martinez	3138410567
Vda Trojayaco	Presidente JAC	Laureano Gomez	3143713492
Vda Villa de los Prados	Presidente JAC	Flor Gait Vargas	-----
Vda Villa de los Prados	Secretario JAC	Dario Pesillo	3206382500

Fuente: C&MA 2009.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-280

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

2.3.8 Tendencias de Desarrollo

Para la elaboración del presente ítem se revisó el contenido de los Planes de Desarrollo Municipal más recientes de los municipios del área de estudio.

El municipio de Piamonte en el Plan de Desarrollo Municipal 2008-2011 “Una alternativa verdadera, transparente y comunitaria”, consigna en el capítulo 3 la estructuración del plan; dividiéndolo en 17 líneas de acción, las cuales contaban con justificación, objetivos, metas y subprogramas. En la Tabla 2-103 se observan las líneas de acciones, con los objetivos, los subprogramas especiales y la población objeto o beneficiada. Los programas o líneas de trabajo que tienen subprogramas a población específica son los de redes eléctricas y comunicaciones e infraestructura de transporte; los demás programas están dirigidos a toda la población, en algunos casos especificando si es rural o es urbana, más no si está dirigido a alguna comunidad en particular o del AID.

Con relación a la participación en el presupuesto municipal de los diferentes programas (ver Figura 2-112), datos del PDM, sin incluir los costos de funcionamiento), se tiene como los que tienen mayor participación: Salud (42%), Agua potable y saneamiento básico (22%), educación (12%) y Transporte (5%).

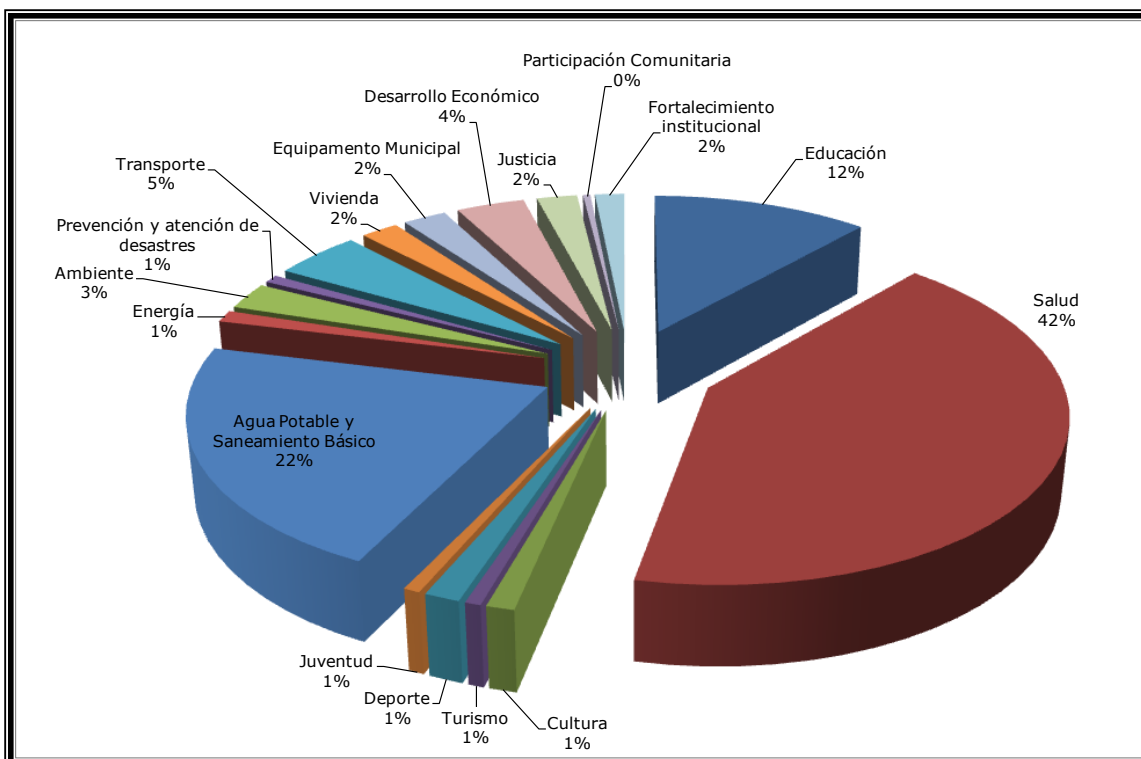


Figura 2-112. Distribución del presupuesto en los programas del presupuesto del PDM 2008 - 2011

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-281

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-103. Estructura del PDM 2008-2011 “Una alternativa verdadera, transparente y comunitaria”.

PROGRAMA/ LÍNEA DE TRABAJO	OBJETIVO	SUBPROGRAMAS PRINCIPALES	POBLACIÓN BENEFICIADA
Educación Para el Desarrollo	Comprometer a padres de familia, docentes, estudiantes y comunidad en general en el proceso de revolución educativa que promueve la Presidencia de la República, el Departamento de Cauca y por supuesto, el municipio de Piamonte, encaminado a lograr una educación con derecho al desarrollo y la excelencia beneficiando a los infantes, adolescentes, jóvenes y demás población del municipio.	Salas de cómputo; mejor Condición salarial para los Docentes; kit:s escolares gratis; más niños matriculados y menor deserción escolar; capacitación formal y no formal; centro Regional de educación superior CERES; Construcción, mejoramiento y mantenimiento de infraestructura educativa, entre otros.	Toda la comunidad educativa tanto rural como urbana.
Salud y vida para los piamonenses	Propender por una salud integral, donde la prestación del servicio con calidad y cobertura, sean la base del Sistema General de Seguridad Social, con base en las políticas y programas, tanto nacionales como departamentales, que nos garantice la salud y la vida de los piamonenses	Brigadas en salud; ampliar cobertura del régimen subsidiado; Salud Pública; servicios no POS, en Mocoa (Putumayo) y Florencia (Caquetá); mejor infraestructura y dotación de los centros y puestos de salud del municipio; actividades y servicios de promoción y prevención, que benefician la población vulnerable.	Toda la comunidad educativa tanto rural como urbana.
Cultura para el desarrollo	Direccionar e impulsar el desarrollo de la actividad cultural y turística, mediante un convenio con las Entidades encargadas de la Cultura y el Turismo del cauca para la elaboración del plan turístico y cultural y la creación de un organismo que planifique, fomente y promueva el sector de manera integral en el municipio.	Fomento y desarrollo organizacional de la cultura; lazos de comunicación; fortalecimiento y apoyo de las festividades del Municipio; apoyo a talentos culturales; mejor servicio de biblioteca Municipal; eventos de integración con población vulnerable.	Habitantes con interés en participar de las expresiones artísticas y culturales. Población del municipio.
Turismo para el desarrollo		Plan turístico Municipal y fomento al desarrollo ecoturístico del municipio, entre otros.	Toda la población.
Recreación, deporte y aprovechamiento del tiempo libre, para el sano esparcimiento	Fomentar una cultura de integración hacia la recreación, el deporte y aprovechamiento del tiempo libre; como actividades de formación y esparcimiento sano para el equilibrio mental, emocional y físico de los piamonenses con prioridad en los infantes adolescentes y jóvenes.	Fomento y desarrollo organizacional del sector deportivo; Escuelas deportivas; Campeonatos deportivos; Arbitraje deportivo; Fomento de prácticas de deporte recreativo; Infraestructura deportiva.	Toda la comunidad del municipio.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-282

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-103. Estructura del PDM 2008-2011 “Una alternativa verdadera, transparente y comunitaria”.

PROGRAMA/ LÍNEA DE TRABAJO	OBJETIVO	SUBPROGRAMAS PRINCIPALES	POBLACIÓN BENEFICIADA
Infancia, adolescencia y juventud con futuro	Atender y preparar a los Infantes, Adolescente y Jóvenes en forma integral para asumir con la debida dignidad y responsabilidad los retos que demanda el presente y futuro de nuestro Municipio, sentando las bases de una sociedad capaz de dirigir correctamente los destinos de su territorio, en el marco de los principios y valores humanos, haciendo uso de nuevas tecnologías y diferentes medios que les permita alcanzar actitudes y aptitudes para el liderazgo, emprendimiento y toma de decisiones con iniciativas, y participación en los procesos de cambio.	Vida sana; Protección especial; Participación; Consejo de juventudes de Piamonte; Actitudes deportivas de los infantes, adolescentes y jóvenes; Capacitaciones a los Jóvenes para el empoderamiento.	Infantes y adolescentes de Piamonte; Población menor de 26 años de edad; Estudiantes de los diferentes colegios y escuelas del municipio
Agua potable y saneamiento básico en armonía con la naturaleza	Proveer, de manera eficiente y oportuna, los servicios públicos mediante una administración descentralizada con el concurso de la comunidad.	Empresa Municipal de servicios públicos; Tarifas de servicios realizado públicos concertadas; Preinversión en agua potable; Manejo y disposición final de residuos sólidos; Optimización de sistemas de agua potable y saneamiento básico; Infraestructura de mataderos públicos.	Habitantes beneficiarios de servicios públicos.
		Saneamiento básico rural y Construcción plantas de Tratamiento de Aguas-PTAR. Residuales	Habitantes zona rural no cubierta con el programa y la construcción de PTAR en centros poblados del municipio.
Energía y telecomunicaciones para el desarrollo tecnológico	Fortalecer la interconexión eléctrica en la zona rural y urbana del municipio.	Interconexión eléctrica.	Habitantes cercanos al corredor vial Mira Flor- Puerto Bello.
		Servicio de Energía urbano y alumbrado público.	Cabecera Municipal
		Desarrollo de proyectos de electrificación rural.	Todo el municipio
		Electrificación no interconectada.	Habitantes del los caseríos El Remanso, Yupurá
		Energía Alternativa.	Veredas No interconectadas del Municipio

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-103. Estructura del PDM 2008-2011 “Una alternativa verdadera, transparente y comunitaria”.

PROGRAMA/ LÍNEA DE TRABAJO	OBJETIVO	SUBPROGRAMAS PRINCIPALES	POBLACIÓN BENEFICIADA
	Realizar acciones tendientes a gestionar la instalación de telefonía fija conmutada con el fin de permitir comunicar a Piamonte con el resto del mundo a través de este medio y ampliación de cobertura de telefonía celular.	Telefonía fija conmutada e Internet.	Habitantes cabecera municipal Cabecera Corregimental de Mira Flor
		Ampliación cobertura telefonía celular.	Sector Rural del Municipio
Ambiente: “Mejores bosques, mejores aguas, mejores brisas”	Restaurar, conservar y potenciar los ecosistemas estratégicos del municipio, a través de la implementación de un ordenamiento ambiental, acorde con el D27desarrollo sostenible, y la realización de campañas de concientización y sensibilización dirigidos a la comunidad.	Grupos ecológicos para la conservación del ambiente; Educación y sensibilización para la conservación del ambiente; Restauración, Conservación y ordenamiento Ambiental.	Toda la población del municipio
Prevención y atención de desastres	Aumentar la investigación y el conocimiento sobre las amenazas y vulnerabilidades que afectan al municipio, como los mecanismos de alerta para prevenir los riesgos, con el fin de contribuir a la toma de decisiones oportunas en los procesos de planificación y atención, así como fortalecer y crear las organizaciones de apoyo en el caso de emergencias.	Grupos de apoyo para atención y prevención de desastres; Prevenir los desastres y mitigar los riesgos; Fortalecimiento del Comité de Prevención y Atención de Desastres; Capacitación, socialización, y divulgación sobre Prevención y Atención de Desastres.	Toda la población del municipio
Infraestructura de transporte	Mejorar la interconexión vial urbana y rural para acortar las distancias y facilitar los procesos de desarrollo social, económico, cultural, comunitario y eco-turístico del Municipio de Piamonte	Mejoramiento y Mantenimiento de vías terciarias del Municipio.	Toda la población del municipio
		Apertura de nuevas vías terciarias.	Habitantes sectores de las veredas de Palmera – Cerrito; Piamonte- Remanso- Yapurá; Pozo Guayuyaco – El Rosal; Pozo Seco – Fragua Viejo y Nápoles – La Honda.
		Fortalecimiento del trabajo comunitario, para el mantenimiento y construcción de vías	Todos los habitantes del municipio
		Pavimentación de calles en las cabeceras de Piamonte y Miraflor	Cabeceras de Piamonte y Miraflor

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-103. Estructura del PDM 2008-2011 “Una alternativa verdadera, transparente y comunitaria”.

PROGRAMA/ LÍNEA DE TRABAJO	OBJETIVO	SUBPROGRAMAS PRINCIPALES	POBLACIÓN BENEFICIADA
		Variante Río Tambor	Corregimiento de la Cabecera Municipal (Veredas San Isidro y Jardín)
		Puente Quebrada Barbasco	Cabecera Municipal
		Vía Troncal del Oriente (Marginal de la Selva)	Todo el Municipio
Vivienda	Mejorar las condiciones básicas de vivienda digna de los piamonenses en las zonas rural y urbana.	Vivienda de interés social	Población del Municipio
		Autoconstrucción de viviendas para población vulnerable	Toda la población del Municipio
		Fondo de vivienda municipal	Todo municipio
Equipamiento urbano	Dotar al municipio de Piamonte con una infraestructura básica y óptima en equipamiento Municipal, para facilitar el acceso y la buena atención de nuestros conciudadanos	Palacio de Gobierno	Cabecera Municipal
		Plazas de mercado	Cabecera Municipal y Corregimiento de Mira Flor
		Parque principal	Cabecera Municipal
		Parques infantiles	Todo el municipio
Desarrollo Económico	Lograr una mayor rentabilidad y productividad del sector agropecuario mediante la aplicación de nuevas tecnologías, titulación y mecanización de tierras y diversificación de la producción.	Alianzas estratégicas interinstitucionales; acceso a crédito; centro de acopio, que facilite la comercialización de productos; producción limpia; legalización y titulación de predios; formación catastral del municipio; asistencia técnica agropecuaria; consejo municipal de desarrollo rural; plan agropecuario municipal; seguridad alimentaria y economía de autoconsumo; familias guardabosques; celebración del día del campesino y apoyar las organizaciones con visión clara.	Todo el municipio
		Proyectos demostrativos agro-ecológicos	Cabecera Municipal
	Propender por una mejor organización y desarrollo del comercio, la pequeña empresa y la generación de empleo, a partir de incentivos que coadyuven a dinamizar el sector.	Legalización de organizaciones productivas; exposiciones, ferias y encuentros productores; estímulos a la generación de ingresos y empleo; y capacitar a la población económicamente activa-PEA.	Todo el municipio

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-103. Estructura del PDM 2008-2011 “Una alternativa verdadera, transparente y comunitaria”.

PROGRAMA/ LÍNEA DE TRABAJO	OBJETIVO	SUBPROGRAMAS PRINCIPALES	POBLACIÓN BENEFICIADA
Justicia, seguridad y convivencia ciudadana	Establecer las condiciones de gobernabilidad local, para llevar a cabo los programas de justicia, seguridad y convivencia ciudadana, que propicie un escenario para la inversión social y económica, que conduzca al desarrollo del Municipio de Piamonte y conlleve a elevar el nivel de vida de sus habitantes.	Protección del núcleo familiar; reducir la violencia intrafamiliar y prevención de factores que afectan a la infancia, adolescencia y juventud; estrategia Red Juntos; y atención a víctimas de la violencia y población vulnerable.	Toda la población del municipio
		Familias en acción	Toda la población escolar y la infancia.
Participación Comunitaria	Fortalecer la planeación participativa y el apoyo a organismos comunales. - Incentivar la participación en la Veedurías Ciudadanas.- Apoyar y fortalecer los organismos de socorro.	Legalización de organizaciones sociales y comunitarias; escuela de formación de líderes; capacitación a la comunidad para la participación ciudadana; y veedurías ciudadanas.	Toda la población del municipio
Fortalecimiento institucional	Formar los funcionarios públicos bajo la cultura del servicio, con compromiso social y responsabilidad ante sus actos y ante el ciudadano, aplicando procedimientos adecuados para consolidar una gestión pública eficiente y eficaz. Reorientar la gestión pública buscando convertirla en el mejor aliado del ciudadano para su bienestar.	Reorganización administrativa y financiera; implementación de programas de mejoramiento continuo; capacitación a funcionarios y servidores públicos; banco de programas y proyectos de inversión municipal.	Funcionarios administración municipal
		Comités	Diferentes sectores sociales

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal 2008-2011 “Una alternativa verdadera, transparente y comunitaria” Municipio de Piamonte.

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

En el municipio de Puerto Guzmán, el Plan de Desarrollo Municipal "Experiencia y Compromiso comunitario" 2008-2011, en su capítulo II, muestra la estructura del Plan, que está dividido en 4 dimensiones y éstas a su vez en sectores, cada uno de los cuales tiene su diagnóstico, objetivos y estrategias; estas últimas medibles a través de programas, subprogramas, metas, indicadores y proyectos.

La dimensión social incluye a los sectores educación, salud, deporte y recreación, cultura, atención a grupos vulnerables y vivienda; de otro lado la dimensión ambiental incluye a los sectores de: agua potable y saneamiento básico, servicios públicos diferentes a acueducto y alcantarillado, ambiental, prevención y atención de desastres. La dimensión económica por su parte incluye los sectores agropecuario y de transporte; finalmente la dimensión institucional incluye los sectores de: fortalecimiento institucional, equipamiento, desarrollo comunitario y justicia.

En la siguiente tabla se pueden los sectores del PDM con los objetivos específicos; programas y subprogramas más importantes. Es de resaltar que en los diferentes subprogramas no especifican la población objeto, solo si es rural o si urbana, más no si es específica de una comunidad o del AID.

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-104. Estructura del PDM 2008-2011 "Experiencia y compromiso comunitario 2008-2011", ajustado.

DIMENSIÓN	SECTOR	OBJETIVO	PROGRAMAS Y SUBPROGRAMAS
Salud	Educación	Ampliar la cobertura de la educación concurrentemente con el Departamento y la Nación. -Implementar el plan de mejoramiento a través de la capacitación de los directivos docentes de las Instituciones educativas; Garantizar la permanencia y fortalecimiento de programas como el Transporte, alimentación escolar en los niños de bajos recursos de las instituciones y/o centros educativos. -Realizar el mejoramiento y adecuación de las Instituciones educativas; Realizar construcciones de infraestructura educativa, en las instituciones y/o centros educativos del municipio. -Realizar mejoramientos y adecuaciones a las de Instituciones educativas. y/o centros educativos. -Dotar de soportes pedagógicos a las instituciones educativas necesarios, para el desarrollo de programas de innovación tecnológica.	-Calidad / Construcción de infraestructura educativa; mejoramiento de infraestructura educativa; dotación de materiales pedagógicos para el aprendizaje; alimentación escolar: capacitación; apoyo a la educación técnica superior; transporte escolar; entre otros.
	Salud	Mantener la cobertura de afiliación del régimen subsidiado en el municipio; Incrementar la cobertura del Régimen Subsidiado en el municipio según la disponibilidad de los recursos; Priorizar los nuevos cupos para los usuarios del régimen subsidiado teniendo en cuenta a las familias más vulnerables; Ampliar la cobertura para el Régimen Subsidiado a la población más vulnerable de los niveles I y II; Reorganizar los procesos administrativos del manejo del sector salud; Brindar la atención en salud a la totalidad de la población pobre asegura.	-Régimen subsidiado / Promoción de la afiliación al SGSSS; Gestión y utilización eficiente de los cupos del régimen subsidiado. -Salud Pública / Subprograma promoción y calidad de vida. -Prevención de riesgos / vigilancia en salud y gestión del conocimiento. -Gestión Integral del Plan. -Política Social/Acciones de promoción de la salud, prevención de riesgos y atención a poblaciones especiales; discapacidad, adulto mayor, mujeres gestantes, étnicos, infantil, adolescentes y jóvenes. -Inspección, vigilancia y control de riesgos profesionales. -Emergencias y desastres.
Social	Recreación y deporte	Dar continuidad y apoyar los Juegos Intercolegiados y Escolares; Apoyar a las escuelas de formación deportiva en el municipio; Implementar los programas deportivos y recreativos a la zona rural del municipio; Dotar de implementos a las disciplinas deportivas, en el área urbana y rural del Municipio; Implementar acciones para la recreación y la actividad física donde participe la población de Puerto Guzmán; Apoyar los eventos recreativos del municipio.	-Fomento, desarrollo y práctica del deporte, la recreación y aprovechamiento del tiempo libre / escuelas de formación deportiva; fomento y apoyo a eventos deportivos; construcción de escenarios deportivos. -Infraestructura deportiva / construcción y adecuación de escenarios deportivos y recreativos.

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-104. Estructura del PDM 2008-2011 "Experiencia y compromiso comunitario 2008-2011", ajustado.

DIMENSIÓN	SECTOR	OBJETIVO	PROGRAMAS Y SUBPROGRAMAS
Social	Cultura	-Apoyar los diferentes encuentros culturales, ferias y carnavales del municipio de Puerto Guzmán; Fortalecer la identidad étnica, de acuerdo a los usos y costumbres de cada comunidad. -Gestionar recursos para la terminación de la casa de la cultura municipal; Estimular las expresiones culturales populares del municipio; Apoyar a los jóvenes, capacitándolos, promoviendo el talento artístico del municipio. -Apoyar la biblioteca pública del municipio.	-Fomento, apoyo y difusión de eventos y expresiones artísticas y culturales / apoyo a eventos culturales; talento humano. -Dotación de bibliotecas / Dotación de biblioteca; construcción casa de la cultura.
	Atención a grupos vulnerables	-Brindar apoyo a la primera infancia del municipio de Puerto Guzmán. -Atender y apoyar con el programa de adulto mayor a la población de la tercera edad; Apoyar a los padres y madres cabeza de hogar del municipio de Puerto Guzmán. -Atender y apoyar a la población en situación de desplazamiento. -Apoyar a la población discapacitada del municipio; Atender a las familias vulnerables del municipio con la implementación de la estrategia Juntos.	-Protección integral a la familia. -Atención y apoyo al adulto mayor. -Atención y apoyo a madres, padres cabeza de hogar y/o familias vulnerables. -Atención y apoyo a la población desplazada por la violencia. -Atención y apoyo a la población con discapacidad -Superación de la pobreza extrema en el marco de la red Juntos-Familias en Acción.
	Vivienda	-Adquirir tierras para la construcción de vivienda de interés social; Presentar proyectos a los entes nacionales y ONG's para vivienda de interés social, Cofinanciar con entidades del nivel departamental y nacional proyectos de vivienda de interés social. -Gestionar recursos para reubicar viviendas en alto grado de riesgo y población desplazada.	-Subsidio para adquisición de vivienda de interés social. -Subsidio para mejoramiento de vivienda de interés social. -Proyectos de titulación y legalización de predios.
Ambiental	Agua potable y saneamiento básico	-Mejorar la prestación de los servicios públicos en la cabecera Municipal y los núcleos poblacionales del municipio de Puerto Guzmán. -Construir sistemas de acueductos y alcantarillados urbanos y rurales del municipio. -Mejorar servicios de acueductos, alcantarillados y aseo del municipio. -Vincular el Municipio en el Plan Departamental de Aguas. -Cofinanciar la adecuación del relleno sanitario del municipio.	-Servicio de acueducto, alcantarillado y aseo. -Servicio de acueducto. -Servicio de alcantarillado. -Servicio de aseo.
	Servicios diferentes a acueducto, alcantarillado y aseo	-Ampliar la cobertura del servicio de energía eléctrica el Sector rural y urbano. -Mantener y reparar las redes y plantas eléctricas del municipio. -Realizar un estudio de proyecto del propanoducto en el municipio de Puerto Guzmán. -Realizar proyectos de cofinanciación de energía eléctrica para la zona rural del municipio.	-Subsidio de servicio de energía eléctrica. -Mantenimiento de redes y plantas eléctricas. -Obras de electrificación rural. -Distribución de gas combustible.

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-104. Estructura del PDM 2008-2011 "Experiencia y compromiso comunitario 2008-2011", ajustado.

DIMENSIÓN	SECTOR	OBJETIVO	PROGRAMAS Y SUBPROGRAMAS
Ambiental	Ambiental	-Conservar las microcuencas que abastecen el acueducto del municipio de Puerto Guzmán. -Mantener las áreas de tierra compradas para proteger las microcuencas que abastecen el acueducto del municipio. - Implementar proyectos PRAES en las instituciones del municipio	-Conservación de microcuencas de abastecer el acueducto, protección de fuentes y reforestación de dichas cuencas. -Adquisición de áreas de interés para el acueducto municipal (Art. 108 ley 1161/07). -Educación ambiental no formal.
	Prevención y atención de desastres	-Generar mecanismos y herramientas de prevención y atención de desastres. -Buscar el apoyo regional, nacional e internacional en la prevención y atención de desastres. -Minimizar las condiciones de riesgos naturales y antrópicos. -Generar hábitos y conductas que posibiliten una cultura de alertas tempranas sobre el riesgo que implica vivir en áreas de Amenaza natural. -Lograr adquirir equipamiento necesario para la prevención y atención de desastres. -Actualizar y fortalecer el plan local de emergencia y contingencia. -Fortalecer al cuerpo de bomberos voluntarios del Municipio. -Atender los desastres que ocurran en el municipio.	-Prevención y atención de desastres / Elaboración, desarrollo y actualización del plan local de emergencia y contingencia; fortalecimiento del CLOPAD; prevención, protección y protección y contingencia en obras de infraestructura estratégica; y atención de desastres
Económica	Agropecuario	-Incrementar la cobertura del servicio de asistencia técnica en el sector rural del el municipio -Garantizar la seguridad alimentaria de la comunidad asentada en el municipio. -Mejorar la calidad y productividad agropecuario y de especies menores -Apoyar y dinamizar las políticas Nacionales de sustitución del cultivo ilícito de la hoja de coca. -Fortalecer el funcionamiento del CMDR -Apoyar la granja experimental del municipio -Apoyo para los proyectos productivos que fomenten la transformación y comercialización de productos agropecuarios.	-Asistencia técnica directa rural. -Montaje, dotación y mantenimiento de granjas experimentales. -Desarrollo de programas y proyectos productivos agropecuarios. -Promoción de alianzas u otras formas asociativas de productores.
	Transporte	-Interconectar vialmente al municipio con los demás municipios del departamento y la Nación. -Mejorar las condiciones viales del municipio -Abrir nuevas vías de penetración municipal -Mejorar las vías urbanas y rurales del municipio -Realizar mantenimiento a las vías rurales -Ampliar y mejorar el sistema de alcantarillas de aguas lluvias municipales.	-Rehabilitación de vías. -Mejoramiento de vías. -Estudios y preinversión en infraestructura. -Interventoria de proyectos de construcción y mejoramiento de infraestructura de transporte. -Compra de maquinaria y equipo.

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-104. Estructura del PDM 2008-2011 "Experiencia y compromiso comunitario 2008-2011", ajustado.

DIMENSIÓN	SECTOR	OBJETIVO	PROGRAMAS Y SUBPROGRAMAS
Institucional	Fortalecimiento Institucional	-Mejorar la gestión pública basada en criterios democráticos de equidad, eficiencia, eficacia y racionalidad en la utilización de los recursos técnicos, económicos, humanos y logísticos. -Capacitar a los funcionarios de la alcaldía mejorando su capacidad laboral. -Gestionar para la Implementación de normas y procedimientos en el sistema financiero municipal. -Hacer de la Administración Municipal un instrumento de gestión eficaz que vele por los intereses del Municipio en todos los niveles. -Actualizar el SISBEN del municipio de Puerto Guzmán. -Elaboración, actualización, ejecución y seguimiento del el Plan de Desarrollo Municipal. -Actualizar el Plan de Ordenamiento Territorial (POT). -Realizar la estratificación socioeconómica del municipio.	-Programas de capacitación técnica orientados al desarrollo eficiente de las competencias -Estratificación socioeconómica. -Administración control y organización institucional. -Elaboración y actualización del Plan de Desarrollo Municipal.
	Equipamiento Municipal- Garantizar la seguridad y convivencia ciudadana.	-Mejorar los espacios de equipamiento y mobiliario del espacio público del municipio de Puerto Guzmán -Realizar mantenimientos a las infraestructura del municipio -Realizar proyectos de mejoramiento a la finca la Siberia del Municipio. -Construir la morgue del municipio de Puerto Guzmán. -Mejorar la infraestructura del palacio municipal.	-Construcción de plazas de mercado, mataderos, cementerios, parques, andenes y mobiliarios de los espacios del espacio público. -Mejoramiento de las dependencias de la administración. -Mantenimiento y mejoramiento de plazas de mercado, mataderos, cementerios, parques, andenes y mobiliarios del espacio público.
	Desarrollo Comunitario	-Apoyar la organización de la comunidad. -Consolidar un Municipio con sentido de pertenencia, donde prime la convivencia y la integración entre la comunidad y la administración. -Garantizar participación comunitaria en la gestión municipal. -Implementar programas de capacitación en administración pública y control ciudadano. -Construir Democracia Participativa con la comunidad. -Apoyar el Consejo Municipal de Juventudes. -Apoyar al Consejo Territorial de Planeación.	-Programas de capacitación, asesoría y asistencia técnica para consolidar procesos de participación ciudadana y control social / Capacitación y control ciudadano; Consejo territorial de planeación.

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-104. Estructura del PDM 2008-2011 “Experiencia y compromiso comunitario 2008-2011”, ajustado.

DIMENSIÓN	SECTOR	OBJETIVO	PROGRAMAS Y SUBPROGRAMAS
	Justicia	-Apoyar a los organismos de seguridad del municipio. -Promocionar y divulgar los derechos Humanos y del D.I.H. -Apoyar las agendas de paz y desarrollo concertadas por la comunidad de Puerto Guzmán. -Realizar acciones dirigidas a la preservación del orden público. -Realizar proyectos de traslados para menores infractores	-Pago de inspectores de policía. -Fondo territorial de seguridad (Ley 1106 de 2006). -Desarrollo del Plan integral de seguridad y convivencia ciudadana.

Fuente: Ajustes al Plan de Desarrollo Municipal de Puerto Guzmán Putumayo “EXPERIENCIA Y COMPROMISO COMUNITARIO” para el periodo constitucional 2008 – 2011.

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

2.3.9 Aspectos Arqueológicos

➤ Diagnóstico y evaluación

Los programas de arqueología en el marco de las labores propias de un levantamiento sísmico, se han venido implementando como una herramienta de avance en la definición del potencial arqueológico de una determinada área, a partir de la cual se plantean las estrategias de Manejo de su Patrimonio Cultural. Esto, gracias a la legislación de nuestro país que contempla los Recursos Culturales (incluyendo los sitios con potencial arqueológico) y provee mecanismos para que sean protegidos. Para el caso del futuro levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009 no se hará remoción de tierra, ya que es un estudio preliminar del subsuelo. Así, a nivel arqueológico se llevó a cabo el reconocimiento y evaluación de este componente, implementando una metodología específica que será descrita más adelante.

Introducción

El departamento del Putumayo se ha caracterizado desde siempre por sus riquezas naturales, así la explotación de las mismas ha marcado diferentes momentos en la historia de sus comunidades; entre estas se encuentran la explotación del oro, algodón, madera y en los últimos años la extracción de recursos minerales no renovables como el petróleo, junto a grandes extensiones sembradas de coca destinada al narcotráfico, que han dado al acontecer regional un carácter diferente. Entonces se hace importante reflexionar acerca de los impactos que pueden generarse con el desarrollo de nuevos proyectos que impliquen actividades de exploración sísmica como las programadas para realizarse en el marco del Levantamiento Sísmico Canelo 2D - 2009 de INEPETROL COLOMBIA, ya que esto puede generar un cambio en el uso del suelo a futuro, en el caso de que llegase a realizarse la perforación exploratoria en búsqueda de hidrocarburos.

Recientemente, se han realizado algunos estudios arqueológicos en zonas cercanas al área de desarrollo del programa sísmico, que han corroborado los planteamientos establecidos por anteriores investigaciones en cuanto a pautas de asentamiento prehispánico en la región Amazónica. Sin embargo, en los últimos años no se ha presentado un avance significativo en el acercamiento a los intercambios, movimientos y respuestas adaptativas que estos pueblos tuvieron frente al ecosistema, pero la historia, la etnohistoria y los antiguos estudios arqueológicos, muestran las formas tradicionales usadas por los habitantes prehispánicos en el manejo de los ríos, bosques, sistemas de horticultura, caza, pesca y recolección que fueron modificados a partir de la conquista.

Con este panorama, se hace necesaria la implementación de trabajos sistemáticos, que sin duda darán respuesta a muchos interrogantes planteados con relación a la forma de vida de los indígenas que habitaron estas tierras desde antes a la invasión española.

➤ Objetivo

El objetivo principal de la etapa de Diagnóstico y Evaluación arqueológica en el Área de Influencia Directa del Levantamiento Sísmico Canelo 2D - 2009, fue estimar el potencial cultural presente en el área y hacer una formulación de medidas especiales en caso de evidenciar sitios que por sus condiciones geomorfológicas sean aptos para

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-293

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009		
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1

contener material cultural, teniendo en cuenta el cumplimiento de los requisitos y alcances exigidos por las autoridades ambientales y culturales de la Nación, en cuanto a la conservación y protección del Patrimonio Arqueológico, ya que este podría verse alterado durante las labores del levantamiento sísmico.

➤ **Justificación**

El patrimonio cultural abarca el contexto en el que se desarrollan las comunidades; dicho contexto cubre el sitio donde se localizan las evidencias y la forma en que son encontradas, así como la manera en la que de una u otra manera estos objetos materiales están ligados a los aspectos sociales de una comunidad. Al proyectar labores que causen grandes impactos como construcción de embalses, carreteras, oleoductos, tareas de exploración sísmica y perforación, debe existir un estudio previo que mida las consecuencias de la posible destrucción de sitios arqueológicos.

Las empresas encargadas de llevar a cabo estos proyectos deben cumplir con los requisitos establecidos para evitar daños irreparables al patrimonio cultural y así dar cumplimiento a la Ley 163 de 1959, los decretos 264 de 1963 y 522 de 1971 (Código Nacional de Policía), el artículo 3 Ley 56 de 1981, Decreto Reglamentario 2024 de 1982, el artículo 72 de la Constitución Política de Colombia sobre "Defensa y conservación del Patrimonio Histórico, Artístico y Monumentos Públicos de la Nación" y la Ley 1185 de 2008 del Ministerio de Cultura. Por otro lado, en caso de evidenciar un yacimiento arqueológico, el análisis y contextualización de los materiales allí obtenidos será un aporte muy valioso para los estudios regionales.

2.3.9.1 Metodología implementada

El trabajo se desarrolló básicamente en tres pasos: consulta de información secundaria, fase de campo y elaboración del informe y plan de manejo arqueológico.

➤ **Consulta de Información Secundaria**

Consistió en la consecución y revisión bibliográfica de información relacionada con el área del proyecto: Estudios arqueológicos, geológicos, crónicas y cartografía.

➤ **Fase de Campo**

En la arqueología desarrollada en los estudios ambientales, en donde las áreas de influencia están determinadas por la localización del proyecto, el reconocimiento de la zona se realiza de manera puntual en los lugares susceptibles de ser intervenidos, y este paisaje se inscribe en las características geográficas del territorio.

Para el caso del área del levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009, la observación directa en campo estuvo dirigida a:

Áreas que por sus condiciones geomorfológicas pudieran ser propicias para la ubicación de sitios de asentamientos como terrazas no inundables y a zonas con modificaciones antrópicas del paisaje tales como canales, caminos, áreas de cultivo y minas. Estas observaciones fueron acompañadas por miembros de las comunidades locales quienes en algunos sectores tenían conocimiento sobre hallazgos fortuitos de vestigios arqueológicos.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-294

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Si bien la comunidad asentada en la zona (en su gran mayoría) es resultado de procesos de colonización, se percibe un conocimiento de la zona que aporta en el arraigo y se manifiesta en la comprensión de la importancia que tiene el material arqueológico que han hallado durante diferentes actividades.

Así, una vez conocidos en términos generales la geomorfología y los antecedentes históricos y arqueológicos de la zona, se procedió a hacer el recorrido e inspección visual de las áreas de interés a las que se tuvo acceso. Para esta etapa se utilizaron planchas a escala 1:50.000 y 1:25.000.

El resultado de esta observación fue la evidencia de un paisaje enmarcado en las diferentes áreas por: geoformas correspondientes a llanura aluvial del Río Caquetá hacia el norte de la zona de estudio (Al norte del municipio de Puerto Guzmán - Putumayo y al sur del municipio de Piamonte – Cauca), algo de terrazas hacia el centro y zona de bosques hacia el sur del área.



Fotografía 2-85. Llanura aluvial del río Caquetá, Puerto Rosario.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-295

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009		
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1



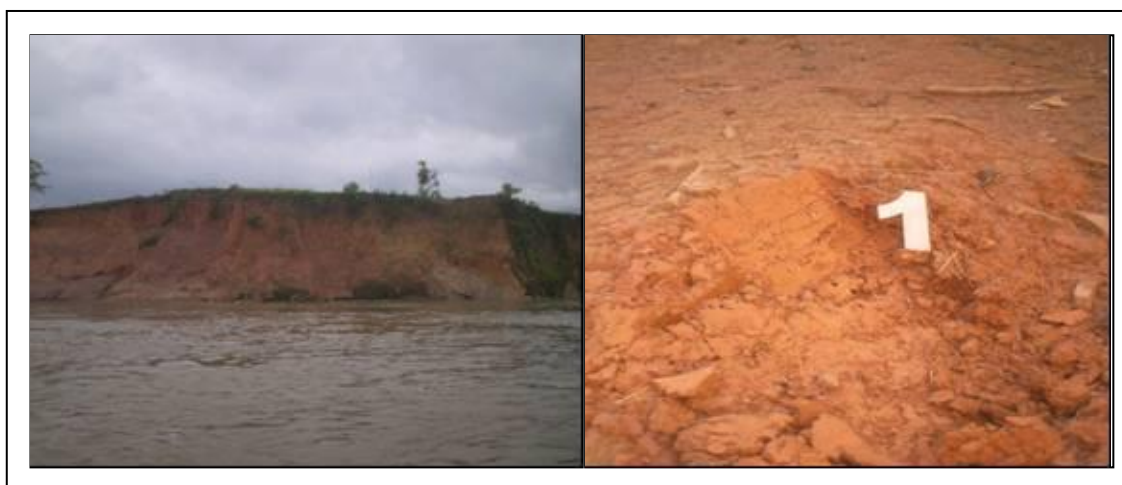
Fotografía 2-86. Paisaje de terrazas en el sector centro



Fotografía 2-87. Bosques hacia el sur del área, Vereda Buenos Aires

Al igual que en la mayoría de suelos del departamento de Putumayo, en el área de estudio se evidencian suelos de texturas finas y medias, bien drenados, muy ácidos a ligeramente ácidos y susceptibles a la erosión presentando erosión laminar, en surcos, cárcavas y en sectores deslizamientos.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-296



Fotografía 2-88. Perfil de suelos expuestos en el área de Canelo 2D - 2009

Los suelos característicos son los Haplorthox y los Dystropepts óxicos, típicos y áquicos, limitados por pendiente y material parental susceptible a la degradación. Son materiales edáficos clasificados en la clase agrológica VII subclase (s, suelo y e, erosión) los cuales son específicamente para vocación forestal con énfasis protector; sin embargo, debido a la acción colonizadora en esta área, se puede ver en el paisaje además de las áreas de bosque, cultivos de palma canangucha y otros maderables, así como zonas adaptadas para vivienda.



Fotografía 2-89. Palma de Canangucha



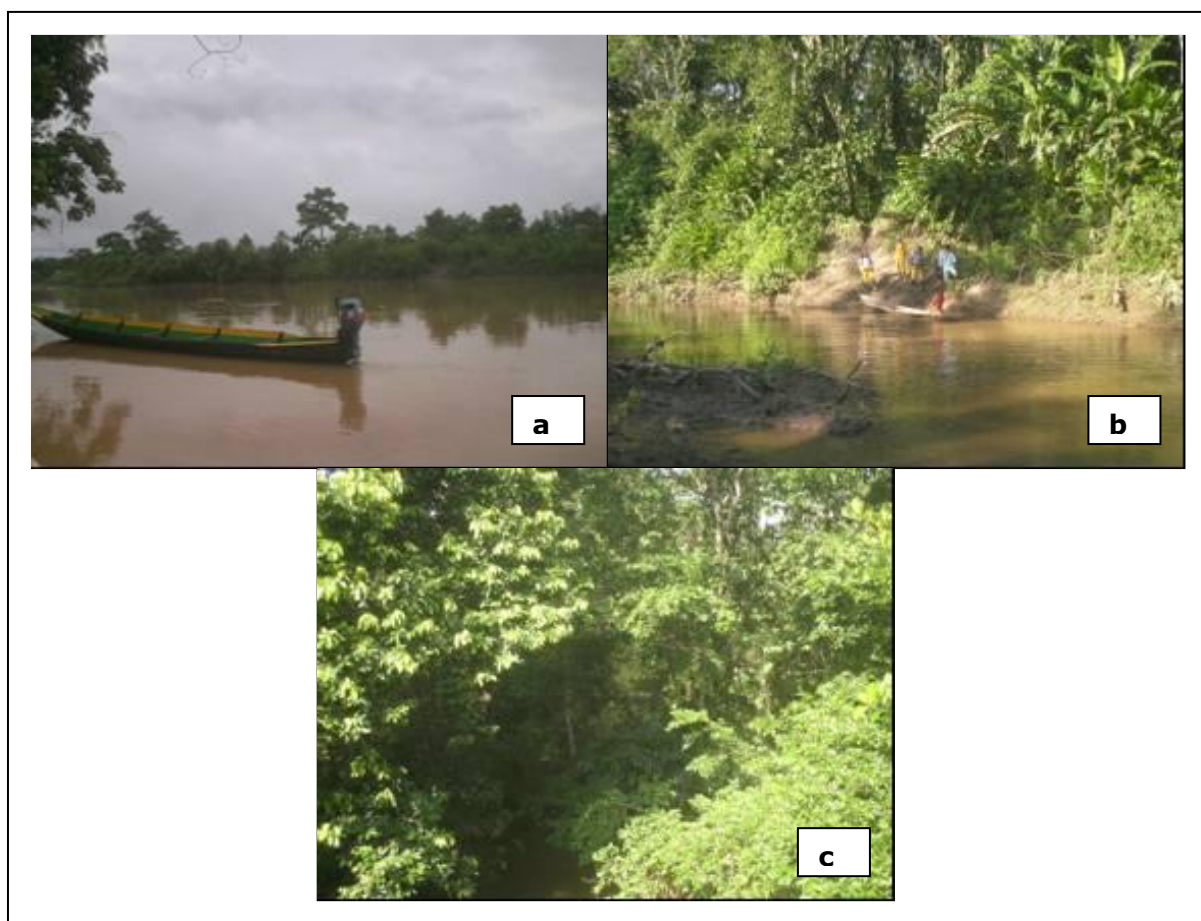
Fotografía 2-90. a) Chingalé (Maderable), b) Vivienda típica

Para efectos metodológicos del reconocimiento del área del levantamiento sísmico (como ya se mencionó anteriormente) se sostuvieron charlas informales con miembros de la comunidad de las diferentes veredas para indagar acerca de hallazgos arqueológicos fortuitos.



Fotografía 2-91. Charla con comunidades

El área de interés para el levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009, se encuentra estratégicamente bañada por una buena cantidad de ríos, caños y quebradas afluentes que alternan el paisaje con bosques secundarios naturales y sectores cultivados con especies maderables. Sobresalen en el área de interés los ríos Caquetá, Inchiyaco y Mandur y varios de sus brazos o caños aledaños.



Fotografía 2-92. a) Río Caquetá, b) Brazo Río Caquetá, c) Río Mandur

Durante el diagnóstico (además del reconocimiento del paisaje) se realizó la revisión de perfiles expuestos y se observó su comportamiento estratigráfico.



Fotografía 2-93. Perfiles expuestos en el área de Canelo 2D

2.3.9.2 Elaboración de informe y Plan de Manejo Arqueológico

En esta fase se describen los resultados del trabajo de campo y se concretan las acciones a seguir en el área para preservar el Patrimonio Cultural a través del Plan de Manejo Arqueológico.

Generalidades, Antecedentes arqueológicos y problemas de investigación

El Área de Influencia del Levantamiento sísmico Canelo 2D – 2009, corresponde a algunas veredas de la zona rural de los municipios de Puerto Guzmán y Piamonte del departamento de Putumayo y Cauca respectivamente, lo que la ubica en la región arqueológica de la Amazonía.

El conjunto de datos que se conocen sobre la región es extremadamente pobre. La porción colombiana de la Amazonía es la menos conocida arqueológicamente, por lo que es prioritario desarrollar proyectos de investigación a largo plazo que cubran las cuencas de los ríos más grandes y sus afluentes, para enlazar la información de investigaciones aisladas. Hoy día, éstas solo se pueden relacionar dentro de marcos teóricos, originales y muy convincentes si se toman por separado, como por ejemplo los de Meggers, Lathrap y Roosevelt para citar sólo algunos. Si bien, éstos son muy estimulantes pues plantean problemas de investigación, no pueden reemplazar el trabajo de terreno, menos espectacular pero necesario (Herrera 1985).

La ocupación de la Amazonía puede tener una considerable antigüedad y aparentemente existían allí poblaciones más densas y estables de lo que se pensaba, cualitativamente diferentes a las poblaciones indígenas actuales.

Se sabe muy poco sobre las formas de adaptación, subsistencia y organización sociopolítica que prevalecieron en diversas épocas y áreas, las cuales trasciendan la sucesión de estilos cerámicos.

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009		
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1

Como el ámbito del estudio se traspasa las fronteras políticas, es indispensable establecer vínculos con instituciones de países vecinos que desarrollen proyectos de arqueología en la Amazonía y colaborar para el desarrollo de programas conjuntos.

Las investigaciones arqueológicas en la Amazonía colombiana han sido contadas; los resultados de algunas no se describieron adecuadamente y otras están en manuscritos de difícil acceso, lo cual contribuye al desconocimiento y la escasa importancia que se ha dado en Colombia, a esta región (Herrera 1985).

El primer arqueólogo colombiano en ocuparse de ella fue Eliécer Silva Célis (1963a, 1963b) quien reseñó dos grandes rocas con petroglifos en los alrededores de la población de Florencia y resaltó la importancia del río Caquetá, como vía de comunicación entre los Andes Colombianos y el río Amazonas.

Las primeras investigaciones arqueológicas sistemáticas las realizó en 1968 y 1970 Charles Bolian en el Trapecio Amazónico, localizando sitios, en su mayoría al borde de la terraza aluvial del río Amazonas y de uno de sus afluentes, el río Loreto - Yacú. Charles Bolian excavó en varios de ellos y definió para cada área una secuencia de complejos. En este último río, la secuencia se caracteriza por la sencillez en formas y decoración (la técnica más frecuente es el baño), pero se presentan variaciones en el desgrasante usado. Componen la secuencia cuatro complejos, el más antiguo de ellos con una fecha de C14 de 160 d.C. y el último con dos fechas, la más reciente de 1.190 d.C. Hay además sitios que representan estadios de desarrollo en la cerámica del actual grupo Tikuna, que antiguamente habitaba los afluentes del Amazonas. Esta secuencia correspondería a una lenta pero estable evolución estilística de grupos ancestrales de los actuales Tikuna, con una variante de la cultura de selva tropical propia de los habitantes de los afluentes (Backwater), diferente de la que se desarrolla en las riberas de los grandes ríos.

En las orillas del Amazonas los sitios son alargados y miden hasta 1.250m de largo; en algunos se encontró cerámica con algunos rasgos de la Tradición Barrancoide y aunque no hay fechas para este material, por comparaciones estilísticas se postula su presencia hacia el 300 a.C. En otro se encontró también cerámica relacionada con la Tradición Barrancoide amazónica, pero con una manifestación diferente a la ya mencionada, que incluye rasgos similares a material del sitio Chimay en el río Beni (Bolivia); hay una fecha de 1040 para este material. En el sitio 14 se llevaron a cabo las excavaciones más extensas, en las cuales había material de la Tradición Policroma amazónica que se denominó complejo Zebu, con fechas de C14 entre 1030 y 1515 d.C. Este material tiene rasgos, tanto de la subtradición Guárita, que corresponde a un policromo influido o con rasgos barrancoides y de la subtradición Miracanguera, de la cual éstos se encuentran ausentes. Se concluye que la transición del estilo barrancoide al policromo se realizó en el Trapecio Amazónico en el siglo XI d.C. (Bolian 1972, 1975, s.f.).

En 1973, Gary L. Brouillard, llevó a cabo prospecciones y excavaciones de sondeo en el Alto río Caquetá y en el río Orteguaza. Encontró evidencias de tres complejos cerámicos. El primero, que posiblemente se relaciona con los Andakí históricos, se encuentra en sitios pequeños (de hasta 70m. de diámetro) en el pie de monte, en barrancos cercanos a afluentes del río Orteguaza y en las inmediaciones de las

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-301

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

poblaciones de Florencia, Belén y San José de la Fragua. El segundo complejo corresponde a sitios de la llanura selvática, localizados en lugares de las inmediaciones de los ríos Orteguaza y Peneya. Estos son de forma alargada y miden hasta 1.000m. de ancho. Los yacimientos del tercer complejo, están cercanos a cerros bajos aledaños al río Caquetá y miden hasta 1.300m. de largo. Tomadas en conjunto, las diferencias entre el material de los tres complejos no son muy grandes, y parece tratarse de un conjunto sin características llamativas de forma o decoración (Brouillard s.f, Myers et al. 1.974).

Entre 1974 y 1980 Elizabeth Reichel y Martín von Hildebrand efectuaron prospecciones y excavaciones en el Bajo río Caquetá, el Bajo río Apaporis y el área entre estos dos. Por los alrededores de La Pedrera, (Bajo Caquetá) hallaron varios sitios cuyo material cerámico incluye budares y adornos biomorfos, con marcados rasgos barrancoides, cuya filiación más cercana es con la fase Yapurá definida en el Bajo Caquetá brasileño. El material lítico asociado incluye instrumentos tallados y hachas de piedra pulida. Hay tres fechas de C14 para esta ocupación, que la colocan entre los siglos VI y XII d.C. El material que hallaron en el río Apaporis es aparentemente una variedad más sencilla de la cerámica de los sitios en el río Caquetá. Aquí también los líticos son importantes.

En el río Mirití y algunos afluentes localizaron sitios arqueológicos de habitación, con cerámica burda y de escasa decoración, en áreas de vivienda indígena actuales (Von Hildebrand 1976, FIAN 1.985: 39-41, Reichel y Von Hildebrand 1.982-3).

En 1977 Warwick Bray, Leonor Herrera y Colin Mc Ewan llevaron a cabo un programa de prospección y excavaciones en la región de Araracuara. De los sitios localizados algunos son extensos, hasta de 2km de largo y entre los que se excavaron, los hay de vivienda basureros y antrosos. Los investigadores definieron dos ocupaciones sucesivas partiendo de excavaciones en yacimientos estratificados: Camani, la más antigua, con fechas entre 135 d.C y 830 d.C, la cual se caracteriza por una cerámica fina, pero sin otra decoración que baño generalmente rojo; Nofúrei, la segunda con fechas entre 805 d.C y 1610 d.C se asimila a la tradición policroma. El material de ambas ocupaciones incluye fragmentos de budare y se asocia con artefactos de piedra tallada y piedra pulida.

Los autores iniciaron el estudio de suelos antrópicos conocidos como **terra preta**, de color negro y profundidades por encima de 1m, cuya génesis no estaba clara, pero que se podía afirmar evidenciaban ocupaciones relativamente densas y prolongadas (Herrera, Bray, Mc Ewan 1980-81, Herrera 1981, Eden et al. 1984).

Posteriormente Ángela Andrade, con la colaboración del edafólogo Pedro Botero, profundizó en el estudio de las *terras pretas* de Araracuara, definió áreas de coloración parda conocidas como *terra mulatta* y obtuvo información que le permitió proponer que por lo menos algunos de estos antrosos podrían ser áreas de cultivo, con acumulaciones intencionales de desechos para reponer mutiladas y mejorar las condiciones físicas del suelo. Se obtuvo además una fecha de C14 más temprana para la ocupación Camani, de 899 a.C. (Andrade 1986, FIAN 1985: 44-45, Botero comunicación personal).

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-302

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

A partir de 1986 Inés Cavelier, Luisa Fernanda Herrera de Turbay y Santiago Mora llevan a cabo un proyecto de investigación en sitios entre Araracuara y La Pedrera. Su interés se centra también en las *terras pretas*. La información que apenas empieza a ser de público conocimiento indica que la aplicación del análisis de polen y macrorestos aporta datos muy relevantes especialmente a partir del siglo VIII d.C., sobre condiciones ambientales, cultígenos (dos variedades de yuca, dos variedades de maíz, frijol, marañón, etc.) formas de manejo de la tierra (agricultura itinerante con adición de desechos orgánicos y en cierto momento de materiales de zonas húmedas) y cambios a través del tiempo en éstas (intensificación de la producción agrícola por la regularización de las prácticas de adición de materiales hacia el 800 d.C). Estos cambios estarían relacionados con modificaciones socio - políticas. Sugieren que la secuencia cultural Camani-Nofureí necesita ser replanteada (Herrera de Turbay, Mora y Cavelier 1988).

En la cuenca del río Putumayo, sólo se ha llevado a cabo un estudio. En 1977, María Victoria Uribe realizó una prospección en el piedemonte y en el río Guamués, afluente del Putumayo, encontrando en las terrazas del río, evidencias de asentamientos con material cerámico que presenta con frecuencia la superficie corrugada. Esta cerámica parece relacionarse con las fases Sombrerillos de San Agustín y Pastaza del oriente ecuatoriano (Uribe 1980-1).

Se han llevado a cabo estudios sobre petroglifos. En 1976 Elizabeth Reichel, hizo el levantamiento de 14 de ellos en la cuenca del medio río Caquetá entre Araracuara y La Pedrera, así como en algunos afluentes (von Hildebrand 1975). Fernando Urbina, reseñó en 1977 los petroglifos situados en la orilla del río Caquetá, de Araracuara hacia el Oeste, hasta la desembocadura de la quebrada Ameña (Urbina 1981, 1985).

Teniendo en cuenta lo anterior, se hace necesario implementar trabajos sistemáticos y en diversas áreas de la misma Amazonía, que permitan correlacionar las tipologías cerámicas y pautas de asentamiento para evidenciar los planteados intercambios y moviidades o bien, migraciones a través de los ríos.

Consideraciones Etnohistóricas

El cuadro histórico del Bajo Caquetá - Putumayo había sido planteado como relativamente sencillo, descrito así: la región estaría habitada a finales del siglo pasado por numerosas etnias marginadas completamente del proceso "civilizador", la situación se habría visto alterada únicamente por las redadas portuguesas en búsqueda de esclavos indígenas. La invasión cauchera, iniciada en los últimos lustros del siglo pasado, habría violentado por primera vez, el orden tradicional del indio con las consecuencias de etnocidio denunciadas por J. E. Rivera.

Sin embargo, profundizando en la tradición oral de algunos grupos de la zona, se puede observar un panorama diferente: La "*historia*" habría empezado varios siglos atrás del auge cauchero, con efectos muy considerables para la vida de las sociedades amazónicas. Sin embargo, los aspectos más relevantes del proceso permanecían desconocidos. Es por esto que investigadores como Roberto Pineda y Héctor Llanos se han dado a la tarea de responder a algunos interrogantes, llegado a las siguientes conclusiones:

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-303

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009		
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1

- La penetración e irradiación española sobre el Bajo Caquetá data de la segunda mitad del siglo XVI. Los vecinos de Timaná, la vieja, rescataban desde entonces, como lo asevera Juan Friede, indios Tamas oriundos del Caguán. El nombre Tama se refiere a todos los indios rescatados (esclavizados) de aquella región, y no solamente a una etnia específica. En la provisión de indios tuvieron gran importancia, además de los Andaquíes, los mismos Tamas y los Murciélagos, según consta en un documento de la segunda mitad del siglo XVII, el cual constituye la primera mención conocida de este grupo.
- La sugerencia planteada por el profesor Friede, en el sentido que los Tamas habrían sido un grupo caribe "tucanizado" como consecuencia de la acción franciscana (que utilizó la lengua Ceona o Siona como vehículo misional) parece ser a la inversa: los Tamas se habrían "caribizado" como consecuencia de la expansión caribe durante la Colonia.
- La ciudad del Espíritu Santo del Caguán en las cabeceras del río Caguán, fue durante todo el siglo XVII además de un vital puesto militar para la defensa de la Gobernación de Neiva, un importante centro de colonización del piedemonte amazónico: allí se fundaron encomiendas (García Borrero), y se instalaron importantes ganaderías que abastecieron, por la vía de Neiva - Tocaima, a la misma Santa Fe de Bogotá. Los indios encomendados, dedicados a la vaquería, provenían de la misma comarca y de las zonas circunvecinas.
- Si tenemos en cuenta la enorme proporción que alcanzó el rescate y la injerencia de dicho centro de colonización, se puede suponer con apoyo en el concepto historiográfico de "huella", que el "proceso civilizador" se realizó de una u otra forma (captura de indios, epidemias, difusión de herramientas y tecnologías, etc.), desde tiempos muy tempranos en la comarca del Araracuara (definida como la región situada entre los Saltos del Araracuara y los Chorros de Cupatí) y el Alto Apaporis. De hecho, el primer informe conocido sobre la mencionada comarca señala en 1750, la existencia de mercancías europeas en el río Yarí.
- Por el norte la influencia española también se hizo sentir. Diferentes documentos denuncian la trata mantenida entre los pobladores de la Provincia de San Juan de los Llanos y los Huaques ó Murciélagos (Carijonas). La fundación de pueblos misioneros en el río Guayabero, en la segunda mitad del siglo XVIII, generó una nueva área de contacto, cuya magnitud aún se nos escapa, con los habitantes de las cabeceras del Alto Apaporis, y algunos de los principales afluentes del Yarí, según consta en diversas cartas del comisario español Francisco Requena, que datan del año de 1782. Las naciones Tamas y Coreguajes entre otras, fueron trasladadas a diversas poblaciones del Meta.
- Numerosos indígenas de la zona meridional del Caquetá y del Bajo Putumayo se incorporaron a las misiones de los Padres Franciscanos del Colegio de Propaganda Fide de Popayán. Los primeros aparecen bajo el nombre de Quiyoyo, palabra que parece ser idéntica a la de Quitoto que, según un documento, designaría a los indios capturados por los caribes. Dichas denominaciones tienen muy posiblemente, relación con la palabra Murui (lengua huitoto) de Kuíyodo, que designaría a un personaje mítico (un loro) "comedor" de herramientas de acero.
- La penetración portuguesa por el Yapurá (nombre del Caquetá al oriente del Araracuara) se inició en las últimas décadas del siglo XVII y llegó generalmente hasta la Cachoeira Grande o raudales del Araracuara. La actividad lusitana consistió principalmente en la captura o rescate de indios, con el objeto de proveer de brazos a los asentamientos portugueses del Río Negro y del Alto Silimoes. Numerosas

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-304

poblaciones del Silimoies y del Río Negro se fundaron con nativos del Vaupés y del Yapurá (mirañas, yucunas, coerunas, corotus, anianás, del Cahuinari, Mirití y Apaporis, entre otros). El Yapurá tenía fama de ser la "comarca de la esclavitud".

- La colonización portuguesa del Yapurá empezó sistemáticamente a partir de la segunda mitad del siglo XVIII. Aquella, a pesar de ser una acción directamente gubernamental, sólo alcanzó a traspasar temporalmente los Chorros de Cupatí. La política portuguesa propugnó durante todo este periodo, por la reducción de los indios en pueblos o por su traslado hacia aldeas fundadas a instancia de sus agentes. El asentamiento portugués estuvo sin embargo, seriamente amenazado y obstaculizado por la resistencia y ofensiva guerrera de los Muras, que en el contexto del Yapurá incluye tanto a la etnia propiamente Mura, como a todos los grupos opuestos a los luso-brasileños.

- Los grupos indígenas tuvieron un papel activo en el tráfico de esclavos y en el intercambio de mercancías. Las relaciones socio-políticas impuestas por los europeos y los mamelucos, repercutieron directamente en los territorios tradicionales, la tecnología, la composición étnica y demográfica, las condiciones de producción, los sistemas de creencias, los patrones y ritos guerreros y antropofágicos, etc. Sería un grave error pensar que su organización tradicional permaneció inmutable hasta finales del siglo XIX. El proyecto sociocultural de estos pueblos estuvo determinado (y lo sigue siendo) por la presencia del blanco.



Figura 2-113. Comunicación Vaupés – Apaporis (Manuel de Gama Lobo d'Almada, 1784)

- No se encontraron referencias con respecto a los talladores de los petroglifos. Los informes oficiales de las Comisiones de Límites no mencionan la existencia de habitantes en las Serranías del Araracuara y de Cupatí (La Pedrera), lo que contrasta con el abundante material cerámico y lítico que allí existe. Según Martius, en 1820 subsistía aún la tradición entre los indígenas de que el río había estado anteriormente muy poblado, lo mismo que las serranías.

- Existía comercio del oro en el Apaporis; según el P. Monteiro (1768) los Caviyarís del río Cananary, habrían sido vistos llevando láminas de oro en las orejas. Monteiro advierte además que los Tariánas del río Papurí, llevarían así mismo láminas

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

de oro en las orejas, las que obtendrían a cambio de plumas de los Panenuá habitantes de la parte superior del río Ucayarí.

- Las actividades extractivas y la acción colonizadora, por parte de la Nueva Granada y el Imperio del Brasil, disminuyeron considerablemente en todo el Caquetá y el Putumayo durante la mayor parte del siglo pasado; no obstante, subsistió un reducido comercio (ceras, venenos, tinturas, etc.) y el tráfico de esclavos.

Resultados de la fase de Campo

Como se mencionó en el numeral correspondiente a la metodología, se revisaron perfiles estratigráficos expuestos y se sostuvieron charlas informales con personas de las veredas implicadas en el área de estudio; así el reconocimiento arqueológico en la zona destinada para el Levantamiento Sísmico Canelo 2D, plantea el área como de Alto Potencial Arqueológico teniendo en cuenta los reportes de la comunidad y el material cultural – cerámica y lítico – que guardan casas de la región luego de hallazgos fortuitos; de igual forma la evidencia de un sitio arqueológico -*Caraño 1*- con alta densidad de material corrobora este planteamiento.

Como se ha establecido ampliamente en estudios anteriores, las riberas del río Caquetá y en general todo el territorio de los departamentos de Putumayo y Cauca, fue densamente poblado en épocas antiguas por comunidades indígenas de las cuales algunas, han logrado sobrevivir hasta la actualidad. Para el área de interés, es el caso de la comunidad Inga *Alpa Manga*, nombre cuyos vocablos se traducen en castellano como "*Vasija de Barro*"



Fotografía 2-94. Niña y anciana de la comunidad Alpa Manga

La comunidad de Alpa Manga, ubicada en la vereda con el mismo nombre menciona su territorio como un lugar de poblamiento indígena antiguo, teniendo en cuenta que en actividades propias del trabajo en campo (agrícolas) han encontrado abundante material cerámico, lítico y óseo; es así que el actual cementerio en el cual la comunidad entierra a sus muertos, corresponde a un lugar donde encontraron restos

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-306

óseos humanos “de sus ancestros”. De igual forma han encontrado artefactos líticos asociados a actividades de molienda; estas medias lunas llamadas en la arqueología del Putumayo, Kutanga Rumi (Cifuentes 2008:186), fueron reportadas además de la comunidad de Alpa Manga por la de la vereda Puerto Rosario.



Fotografía 2-95. Artefactos líticos de molienda – Kutanga Rumi – en la vereda Alpa Manga



Fotografía 2-96. a) Kutanga Rumi, b) Hacha – Puerto Rosario

En cuanto al material cerámico reportado tanto por la comunidad de Puerto Rosario (ver Fotografía 2-97) como el hallado por habitantes de la vereda Caraño - en Piamonte, Cauca - durante actividades de minería de oro en el momento del trabajo de campo para el presente estudio, (ver Fotografía 2-98 y Fotografía 2-99), corresponde a los complejos cerámicos *Mocoa* y *Santa Rosa* presente en la arqueología de municipios como Orito, La Hormiga, Villa Garzón y Puerto Caicedo.

El Complejo Cerámico Mocoa se ha caracterizado a grandes rasgos por la decoración, lo delgado de su pasta y una cocción mal controlada en la mayoría de los casos. Este tipo cerámico fue registrado por la antropóloga Uribe en el Río Guamués y relacionado con la fase Pastaza del piedemonte ecuatoriano por Pedro Porras (Uribe, 1981 en Cifuentes, 2008). Sus tipos más representativos son: Café alisado simple (actividades de uso doméstico) Corrugado (actividades rituales) y de impresión vegetal.



Fotografía 2-97. Material cerámico reportado por la comunidad de Puerto Rosario



Fotografía 2-98. Material arqueológico hallado por mineros de Caraño

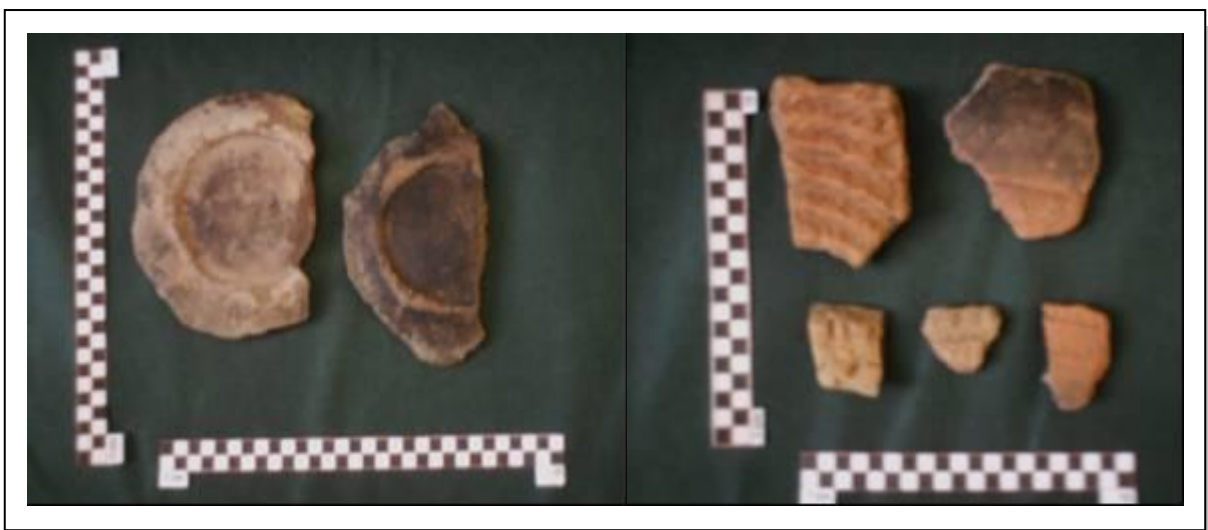


Fotografía 2-99. Labores de minería y hallazgo de material en Caraño

El Complejo Cerámico Santa Rosa presenta algunas diferencias con el Complejo Cerámico Mocoa en cuanto a la composición de la pasta y decoración. No se presenta en corrugado y en algunos casos se encuentran incisiones y decoraciones achuradas. Esta cerámica fue descrita por Salamanca en 1981 a partir de materiales excavados en el municipio de Santa Rosa (Cauca).



Fotografía 2-100. Fragmentos diagnósticos (Bordes) recolectados en Caraño



Fotografía 2-101. Fragmentos diagnósticos (Bases y decorados) recolectados en Caraño

Durante las labores de minería ya mencionadas en la vereda Caraño, también se recolectó material lítico que corresponde al referenciado por estudios anteriores en este sector de la amazonía. Los artefactos hallados son raspadores y cortadores elaborados en roca ígnea de color gris, estos artefactos se relacionan con actividades de pesca. Se hallaron además, dos fragmentos de núcleos.



Fotografía 2-102. Artefactos líticos y núcleos recolectados en Caraño

De otra parte, en las tareas de reconocimiento se identificaron básicamente tres perfiles estratigráficos que se describen a continuación.

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009		
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1

Perfil 1 (ver Fotografía 2-103)

Es el perfil predominante en las áreas observadas.

Estrato 1:

De 0 a 2-3 cm. Capa vegetal muy pobre.

Estrato 2:

De 2-3 a 50-70cm. Material arcilloso muy compacto de color rojizo.

Estrato 3:

De 50-70 a 120-140cm. Textura arcillosa muy fina de color grisáceo



Fotografía 2-103. Perfil 1 expuesto en la vereda Buenos Aires del Mandur

Perfil 2 (ver Fotografía 2-104)

Estrato 1:

De 0 a 2-3 cm. Capa vegetal muy pobre.

Estrato 2:

De 2-3 en adelante. Arcillas ferruginosas, color rojizo de textura compacta.



Fotografía 2-104. Perfil 2 expuesto en las riveras del río Caquetá y en la vereda Alpa Manga

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-311

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009		
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1

Perfil 3

Este perfil está expuesto con menos frecuencia que los anteriores y se encontró en el sitio arqueológico *Caraño 1*, cerca del Río Caquetá.

Estrato 1

De 0 a 2-5cm. Capa vegetal escasa, pastos

Estrato 2

De 2-5 en adelante. Textura arenosa de color pardo medio con presencia de materia orgánica (raicillas) y material cultural a partir de los 35cm aprox. hasta los 65-70cm.



Fotografía 2-105. Perfil 3 expuesto en la vereda Caraño

Plan de Manejo Arqueológico

"...para comprender la variabilidad cultural prehispánica son indispensables los estudios etnohistóricos. No aceptarlos lleva a tomar posiciones donde se consideran las culturas aborígenes como una realidad homogénea inmodificable, que lleva a los investigadores a suponer que las culturas actuales son equivalentes a las del pasado (sin historia) recurriendo a modelos o abstracciones generales, que poco nos explican del pasado prehispánico". (Llanos, Héctor 1.992).

Luego de la observación detallada del paisaje, las características de los suelos en los perfiles expuestos y el análisis del material reportado por las comunidades del área de estudio, llama la atención las zonas cercanas a los ríos y las zonas de aterrazamiento como potenciales lugares de actividad humana prehispánica por presentar las condiciones geomorfológicas adecuadas, según los estudios arqueológicos anteriores en el área.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-312

Para las labores en el marco de la exploración sísmica y teniendo en cuenta el bajo impacto en el material arqueológico, se propone llevar a cabo charlas informativas y de sensibilización sobre la importancia del patrimonio cultural con el personal encargado del trazado de las líneas sísmicas y de la misma comunidad del área, a manera de medida preventiva.

En caso de un eventual hallazgo, es de anotar la importancia de no ejecutar ningún tipo de excavación sin la presencia o autorización de un arqueólogo acreditado por el ICANH.

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

2.4 PERFILES ECOTOPOGRÁFICOS

Las características de diseño descritas en la Tabla 2-105, se ilustran de manera detallada en el **anexo J: Perfiles ecotopográficos**, de acuerdo con lo definido en los HTER 110.

Tabla 2-105. Características para el Registro del levantamiento sísmico Canelo 2D – 2009

ÍTEM	VARIABLE	UNIDADES	VALOR
Receptores	Intervalo entre receptores	metros	50
Fuentes	Intervalo de disparos	metros	100
	Carga	gramos	1.800 (se hará prueba con 900g)
	Profundidad de carga	pies	30
Líneas	Número	unidad	10

Fuente: INEPETROL, Colombia

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

2.5 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Para la adecuada protección del ambiente y de los recursos naturales, el gobierno nacional establecerá políticas y normas sobre zonificación".
D. 2811/74. Art.30

Con el proceso de zonificación ambiental se busca integrar en el espacio las principales variables de los medios físico, biótico y socioeconómico, de tal forma que den cuenta de las características ambientales de una región determinada; este proceso constituye a su vez, una herramienta para la planeación del desarrollo del proyecto. La zonificación ambiental puede también entenderse como un ordenamiento sistemático del ambiente, por medio del cual se tipifican y delimitan áreas con cierto grado de homogeneidad, dependiendo de la escala de trabajo.

En el caso de los estudios ambientales, la zonificación busca delimitar y tipificar áreas de características más o menos homogéneas, interpretándolas en términos de importancia y de sensibilidad, sin que ellas pierdan sus interrelaciones con el conjunto de actividades que tienen como escenario. Dentro de este contexto, la Importancia es entendida como los servicios y las funciones ambientales que prestan las unidades identificadas; por lo tanto, se entiende como Áreas de Importancia Ambiental, aquellas que poseen un valor real o potencial alto, bien sea biológico, físico o social. La importancia puede ser debida a la ubicación, al tamaño, a la estructura, a la composición o a la función de ésta en la región o área de influencia.

2.5.1 Metodología Empleada y zonificación del área de estudio

Con base en el Documento ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DE ÁREAS DE INTERÉS PETROLERO elaborado por ECOPETROL S.A. y de acuerdo con el criterio de los profesionales temáticos del presente proyecto y las características del área de estudio (ver **Anexo G: Metodología de Zonificación Ambiental**), se elaboró la calificación de sensibilidad ambiental del área de interés para las actividades contempladas en el Levantamiento Sísmico Canelo 2D-2009. Esta metodología secuencial se basa en la valoración y ponderación de la sensibilidad ambiental¹⁹ de los elementos que conforman los componentes físicos, bióticos y sociales de un área específica. Aunque no existe un sistema de zonificación que tenga una aplicación universal, se hace necesario contar con metodología validada para el sector de hidrocarburos.

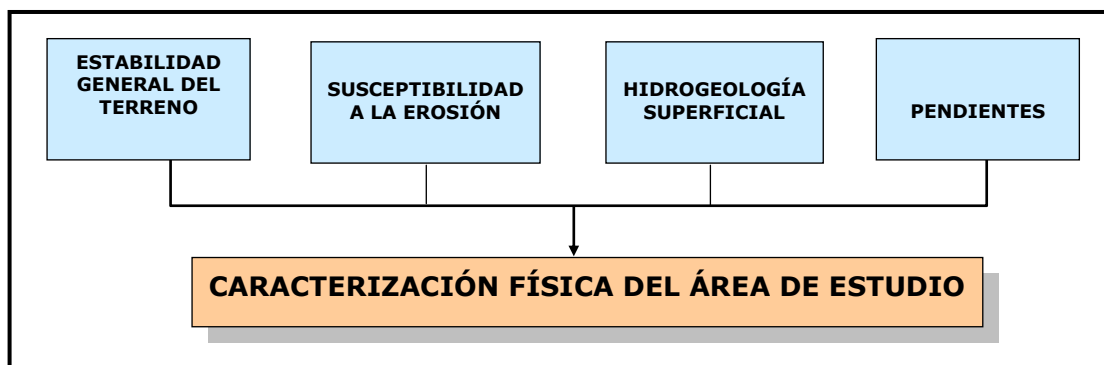
2.5.1.1 Zonificación del medio físico

Aunque existen múltiples variables para determinar la sensibilidad ambiental desde el punto de vista físico, en esta metodología se busca integrar espacialmente cuatro (4) variables consideradas de mayor importancia, las cuales son: estabilidad general del terreno, susceptibilidad a la erosión, grado de pendiente del terreno e hidrogeología. Dichas variables se pueden materializar a partir de la caracterización de los aspectos geológicos, geomorfológicos, edafológicos, pendientes del terreno, clima local y de la caracterización hidrogeológica, específicas de la región en estudio.

¹⁹ **La sensibilidad**, entendida como la susceptibilidad de las unidades ambientales al deterioro por la acción de factores externos. Las *Áreas Sensibles* son aquellas con un alto grado potencial de degradación o deterioro.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-315

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	



Fuente: Zonificación Ambiental de Áreas de Interés Petrolero” Publicada por Ecopetrol S.A. 2003

a. Definición de variables y obtención de mapas preliminares

A partir del análisis de la información consignada en los numerales anteriores correspondientes a la caracterización ambiental del área y la revisión de la cartografía respectiva, se procedió a zonificar los ecosistemas comprendidos dentro del área de influencia del levantamiento sísmico, identificados de la siguiente manera para el componente físico:

❖ **Estabilidad General del terreno**

Para la calificación de la variable de estabilidad se tuvo en cuenta las unidades geológicas, geomorfológicas y los procesos morfodinámicos. Se establecieron cuatro (4) categorías (Muy alta, Media a Alta, Baja a Media y Baja) y dadas las características del área de estudio, las categorías de estabilidad de baja a media y baja se descartaron, debido a la ausencia de procesos de remoción en masa, fallas activas, evidencias de neotectónica y geoformas estructurales de altas pendientes, entre otros. Los rangos de estabilidad para el área del levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009 son los siguientes:

- **Estabilidad Muy Alta:** Terrenos muy estables, asociados a geoformas de topografía plana y zonas inundables, sobre un nivel de **Depósitos aluviales (Qal)**
- **Estabilidad Media – Alta:** Corresponde a geoformas de **Colinas bajas a medias (C-BM)**, asociadas al **Grupo Orito (E3N1or)** y localizadas en el sector sur y norte del levantamiento sísmico Canelo 2D-2009, generan algún grado de inestabilidad en el terreno por procesos de erosión.

❖ **Susceptibilidad a la Erosión**

Para calificar esta variable se tomó como base la información secundaria correspondiente al programa de estudios de la Ecología del Paisaje del Medio Caquetá, IGAC. 2000 y al esquema de ordenamiento territorial (EOT) de los municipios de Puerto Guzmán y Piamonte.

Se establecieron dos de los cuatro (4) rangos de susceptibilidad a la erosión definidos por la metodología de ECOPETROL S.A, ya que las categorías de Alta a Moderada y Moderada a Leve susceptibilidad no se presentan para el área del levantamiento

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-316

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

sísmico Canelo 2D - 2009, debido a que no se observan suelos en zonas de altas pendientes y grado de erosión severo.

- **Leve a baja susceptibilidad a la erosión:** Corresponde a unidades de terreno de las Asociaciones Mesón (ME) y Las Gaviotas (LG) de relieve plano a ligeramente ondulado, a ondulado, con pendientes entre el 12 al 25%, erosión ligera a moderada, profundidad efectiva muy superficial a muy profunda.
- **Muy baja susceptibilidad a la erosión:** Unidades de suelos de las Asociaciones San José (SJ) y Puerto Limón (PL), corresponden a suelos de planicie, de topografía suave, pendientes entre el 0 al 12%, erosión ligera, profundidad efectiva superficial a muy profunda y drenaje natural excesivo.

❖ Hidrogeología

Las características hidrogeológicas de las diferentes unidades de roca o suelo que afloran en una determinada región, junto con las propiedades de permeabilidad de las unidades litológicas identificadas, son las que determinan el grado de abastecimiento o alimentación de los acuíferos, en directa concordancia o interacción con el comportamiento superficial del flujo de agua proveniente del ciclo hidrológico. Considerando las anteriores variables se pueden diferenciar dos (2) tipos de zonas de interés hidrogeológico (Zonas de moderado y alto interés hidrogeológico), las cuales pueden ser definidas o descritas de manera más detallada según sea el nivel de información con que se cuente y las particularidades geológicas e hidrogeológicas de la zona de estudio.

Para el área del levantamiento sísmico Canelo 2D – 2009 únicamente se presenta la categoría de moderado interés hidrogeológico perteneciente a la provincia hidrogeológica de la Amazonía, constituida por la unidad hidrogeológica de sedimentos y rocas con flujo esencialmente intergranular, relacionado con los depósitos aluviales y el grupo Orito del Piedemonte Amazónico.

- **Zona de Moderado Interés Hidrogeológico:** Son regiones de moderada permeabilidad, ya sea por porosidad primaria o secundaria, que en función de los excesos del ciclo hidrológico y por efecto de la infiltración se convierten en escorrentía subsuperficial o en su defecto alimentan acuíferos de mediana productividad, con capacidad específica entre 0,1 y 1,1Lps/m. Para el área del levantamiento sísmico estas unidades corresponden a los Depósitos Aluviales y a la Formación Orito.

❖ Grado de Pendiente del terreno

De acuerdo con las características del terreno (topografía y pendientes), el área del levantamiento sísmico Canelo 2D -2009 presenta terrenos con dos rangos de pendiente, aunque el rango predominante corresponde al de baja y muy baja pendiente.

- **Baja y muy baja (1):** corresponde a terrenos cuya pendiente es menor a los 15°.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-317

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

- **Moderada pendiente (2):** corresponde a terrenos cuya pendiente oscila entre 15 a los 25°.

b. Superposición y obtención de mapas intermedios

De la integración de las variables de estabilidad general del terreno, susceptibilidad a la erosión, hidrogeología y pendientes, se genera el mapa de sensibilidad física, cuya valoración de las diferentes categorías se resumen a continuación:

Tabla 2-106. Valoración de las variables utilizadas en la zonificación física

ZONIFICACIÓN DE LA ESTABILIDAD GEOTÉCNICA	
Zonas de estabilidad muy alta	1
Zonas de estabilidad de media a alta	3
ZONIFICACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD A LA EROSIÓN	
Zonas de Muy baja Susceptibilidad a la Erosión	1
Zonas de Leve a Baja Susceptibilidad a la Erosión	3
ZONIFICACIÓN DE LA DISPOSICIÓN HIDROGEOLÓGICA	
Zonas de Moderado Interés hidrogeológico	4
ZONIFICACIÓN DEL GRADO DE PENDIENTE DEL TERRENO	
Zonas de muy baja pendiente	1
Zonas de moderada pendiente	2

Fuente: C&MA, 2009

Al superponer finalmente las siete (7) posibles zonas antes obtenidas, debidamente calificadas y espacializadas en los respectivos mapas temáticos del área de estudio, se obtuvo el **Mapa de Zonificación Física (ver Anexo H: Figuras Intermedias de Zonificación Ambiental)**, el cual permitió establecer espacialmente las características de estabilidad, susceptibilidad a la erosión, grado de pendiente del terreno y disposición hidrogeológica del área de interés determinada.

Otro aspecto de gran importancia es que la información obtenida de la zonificación puede ser actualizada. El procedimiento involucra la actualización de las variables que se incluyeron en el modelo y un reprocesamiento, utilizando los cruces propuestos en el modelo.

De la sumatoria de las cuatro variables mencionadas se obtuvo la zonificación física del área.

2.5.1.2 Zonificación del medio biótico

El tipo de cobertura vegetal predominante en una región particular refleja en gran medida las características y los procesos sucedidos en una determinada área por la interacción climática, geológica, geomorfológica y de disponibilidad de agua, conformando una unidad ecológica (ecosistema) bien sea ésta de tipo zonal o azonal. El resultado de dicha interacción puede verse plasmada en la información contenida en el **Anexo I: Cartografía - C&MA-INE-AMB-912-05-5/9: Uso actual del suelo, Cobertura vegetal y Fauna** que se incluye dentro de la caracterización biótica del área del levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-318

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

La presente zonificación del medio biótico, se basó en la Caracterización Ambiental del área de interés para la realización del levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009, la cual se refleja en la Tabla 2-107 y en la Figura Intermedia de zonificación biótica incluida en el **Anexo H: Figuras Intermedias de Zonificación Ambiental** del presente estudio.

Tabla 2-107. Zonificación biótica – Área del levantamiento sísmico Canelo 2D – 2009.

UNIDAD DE COBERTURA	SENSIBILIDAD BIÓTICA		
	GRADO		DESCRIPCIÓN
BOSQUE NATURAL SECUNDARIO	25	Alta	El bosque es permanentemente húmedo a lo largo del año, se caracteriza por presentar árboles en el dosel superior con permanente follaje y alcanzan alturas hasta de 40 metros.
BOSQUE RIPARIO	25	Alta	Son bosques protectores debido a que se encuentran a lo largo de las fuentes hídricas (ríos, caños, quebradas), siendo importantes en los procesos de infiltración, absorción y retención temporal de agua, además protegen los suelos de los procesos erosivos.
RASTROJOS	18	Media	Se localizan en aquellas áreas de uso agrícola o ganadero, que por rotación son abandonados temporalmente, encontrando especies pioneras arbustivas y herbáceos de rápido crecimiento. De acuerdo a su estrato se dividen en rastrojo alto y bajo.
CULTIVOS	15	Media	Son áreas dedicadas a actividades agropecuarias, cuyo origen es antrópico. El área de estudio posee una topográfica plana apta para las especies que se cultivan como Plátano (Musa sp), Yuca (Manihot esculenta), Maíz (Zea mays), Arroz (Oryza sativa), Coca (Erythroxylum coca) y Chontaduro (Bactris gasipaes) entre otros.
PASTOS NATURALES Y MANEJADOS	10	Baja	Áreas cubiertas con pastos naturales e introducidos provenientes de reemplazar bosques, donde se establecen gramíneas de gran rendimiento y valor nutritivo para el fomento de la ganadería.

Fuente: Guía Metodológica. Zonificación Ambiental de Áreas de Interés Petrolero. ECOPEPETROL. 2003. Adaptada por C&MA Ltda. 2009.

Nota:

Del procedimiento propuesto para hacer una zonificación biótica se obtendrá un mapa en el que se integran los aspectos más importantes de los ecosistemas de una región determinada. No se involucran aspectos de los ecosistemas acuáticos, los cuales deben ser manejados de manera especial, siendo en sí mismos unidades bien sea de exclusión o de uso restringido.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-319

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

2.5.1.3 Zonificación del medio social

La zonificación socioeconómica del área de estudio representa los grados de sensibilidad o importancia social que manifiesta cada sector, zonificada de acuerdo con la división política administrativa de cada municipio, a nivel veredal de ser necesario.

La zonificación social del área del levantamiento sísmico Canelo 2D – 2009, se realizó teniendo en cuenta los siguientes criterios según la metodología de referencia: uso del suelo, calidad de vida, organización comunitaria y forma de tenencia de las tierras.

- ❖ **Uso del suelo:** Para fijar la calificación por usos actuales del suelo (actividad económica) en el área de influencia del proyecto sísmico se tomaron como base las unidades definidas en el mapa de cobertura vegetal y usos del suelo, asignando los valores presentados en la siguiente tabla:

Tabla 2-108. Usos del suelo – Área de levantamiento sísmico Canelo 2D – 2009.

NOMBRE - COBERTURA	USOS DE SUELO (U)	
	GRADO	CARACTERÍSTICA
Bosque natural secundario y bosque ripario	3	Usados principalmente para la caza de animales y extracción de madera.
Rastrojos	2	Áreas en las cuales no se obtiene beneficio económico directo significativo.
Pastos y cultivos	4	Actividad agropecuaria: Realización de actividades agrícolas de subsistencia y pecuarias de tipo extensivo.

Fuente: C&MA, 2009

- ❖ **Calidad de vida:** En la siguiente tabla se presentan las condiciones de vida de las veredas que hacen parte del área de influencia directa del levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009, de acuerdo con el índice ponderado de calidad de vida.

Tabla 2-109. Calidad de vida de los entes territoriales del área de influencia del levantamiento sísmico Canelo 2D– 2009.

MUNICIPIO	VEREDA	CALIDAD DE VIDA (Cv)	
		GRADO	
Puerto Guzmán	Buenos Aires del Mandur	1	La calidad de vida en la mayoría de las veredas es BAJA debido a la falta de infraestructura de servicios básicos y sociales en las mismas; solamente en Puerto Rosario como caserío, pese a no poseer alcantarillado y no tener infraestructura de acueducto veredal en funcionamiento, tiene una completa cobertura de energía eléctrica, señal de telefonía móvil, un puesto de salud que atiende a otras veredas y municipios limítrofes, así como instituciones de educación básica primaria y de
	El Porvenir		
	Nueva Unión		
	San Luis		
	San Cayetano		
	La Isla		
	Delicias		
	Resguardo		

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-320

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-109. Calidad de vida de los entes territoriales del área de influencia del levantamiento sísmico Canelo 2D- 2009.

MUNICIPIO	VEREDA	CALIDAD DE VIDA (Cv)	
		GRADO	
	Alpamanga		media vocacional; por tanto su calidad de vida es MEDIA .
	Puerto Rosario	4	
Piamonte	La Gaviota	1	
	La Esmeralda		
	Bajo Inchiyaco		
	El Caraño		
	El Vergel		
	Los Almendros		
	Villa del Prado		
	Samaritana		
Trojayaco			

Fuente: C&MA, 2009

- ❖ **Organización Comunitaria y ámbitos de participación:** Esta variable social es homogénea para todos los entes territoriales que conforman el área de influencia del levantamiento sísmico, y su descripción y grado de calificación se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 2-110. Nivel de organización comunitaria de las veredas del levantamiento Canelo 2D - 2009.

MUNICIPIO	VEREDA	ORGANIZACIÓN COMUNITARIA (OC)	
		GRADO	
Puerto Guzmán	El Porvenir	1	En cuanto a organización comunitaria, todas las veredas tienen JAC (grado BAJO), y las veredas Buenos Aires del Mandur, San Luis, El Caraño y Trojayaco presentan otros tipos de organizaciones comunitarias campesinas y de mujeres campesinas; por tanto, estas últimas se calificaron con un grado MEDIO .
	Nueva Unión		
	San Cayetano		
	La Isla		
	Delicias		
	Resguardo Alpamanga	4	
	Puerto Rosario		
	Buenos Aires del Mandur		
San Luis	1		
Piamonte		El Caraño	
		Trojayaco	
		La Gaviota	
		La Esmeralda	
		Bajo Inchiyaco	
		El Vergel	
		Los Almendros	
	Villa del Prado		
Samaritana			

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

- ❖ **Forma de tenencia de la tierra:** En el área de estudio existe un predominio de predios de mediana propiedad, como se muestra a continuación.

Tabla 2-111. Forma de tenencia de la tierra de las veredas del levantamiento Canelo 2D – 2009.

MUNICIPIO	VEREDA	TENENCIA DE LA TIERRA (T)	
		GRADO	
Puerto Guzmán	Buenos Aires del Mandúr	4	La tenencia de la tierra en el AID es MEDIA , caracterizada por propiedades de medianas extensiones, entre 50 y 200 hectáreas principalmente, que en la mayor parte de los casos no tienen títulos de propiedad, sino documentos legalizados de otra índole
	El Porvenir		
	Nueva Unión		
	San Luis		
	Puerto Rosario		
	San Cayetano		
	La Isla		
	Delicias		
	Resguardo Alpamanga		
Piamonte	La Gaviota		
	La Esmeralda Bajo Inchiyaco		
	El Caraño		
	El Vergel		
	Los Almendros		
	Villa del Prado		
	Samaritana		
	Trojayaco		

Fuente: C&MA, 2009

En la Tabla 2-112 se presenta el resumen de resultados de las variables sociales (calidad de vida, organización comunitaria, tenencia de la tierra y uso del suelo) para las veredas que conforman el área de interés para el levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009.

Tabla 2-112. Calificación de variables sociales – Área del levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009

ÁREA DE INFLUENCIA	MPIO	VEREDA	CALIDAD DE VIDA	ORGANIZACIÓN COMUNITARIA	TENENCIA DE LA TIERRA	USO DEL SUELO	TOTAL	
DIRECTA	Puerto Guzmán	Buenos Aires del Mandur	1	4	4	Bosques (3) Rastrojo (2) Pastos y cultivos (4)	12	
							11	
							13	
		El Porvenir		1				9
		Nueva Unión						8
							10	
		San Luis	4				12	
							11	
							13	
							12	
							11	
							13	
	Puerto Rosario	4	1					

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-322

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-112. Calificación de variables sociales – Área del levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009

ÁREA DE INFLUENCIA	MPIO	VEREDA	CALIDAD DE VIDA	ORGANIZACIÓN COMUNITARIA	TENENCIA DE LA TIERRA	USO DEL SUELO	TOTAL
		San Cayetano	1				9
		La Isla					8
		Delicias					10
		Resguardo Alpamanga					9
	Piamonte	La Gaviota		8			
		La Esmeralda Bajo Inchiyaco		10			
		El Caraño		12			
				11			
				13			
		El Vergel		9			
		Los Almendros		8			
		Villa del Prado		10			
		Samaritana		12			
		Trojayaco		11			
				13			
		4					
		1					
			4				

Fuente: C&MA Ltda. 2009

De acuerdo con la tabla anterior, la sensibilidad social del área del levantamiento sísmico Canelo 2D – 2009 es principalmente **BAJA**, y **MODERADA** específicamente en zonas de pastos y cultivos en las veredas de Buenos Aires del Mandur, San Luis, Puerto Rosario, El Caraño y Trojayaco; con base en los rangos establecidos en la Tabla 2-113, y tal y como se aprecia en la figura de zonificación social del **Anexo H: Figuras Intermedias de Zonificación Ambiental**.

Tabla 2-113. Rangos de calificación para la zonificación social

CRUCE DE MAPA COBERTURA (USOS) + VEREDAL (CV + OC + T)	ZONIFICACIÓN SOCIAL
> 25	MUY ALTA
21 - 25	ALTA
13 - 20	MODERADA
6 - 12	BAJA
< 6	MUY BAJA

2.5.2 Superposición y homologación de los resultados obtenidos en los mapas preliminares

La superposición de las diferentes unidades homogéneas tanto en aspectos físicos, bióticos y sociales, serán analizadas y agrupadas según los criterios, categorías y

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-323

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

calificaciones anteriormente expuestas, para con esto finalmente definir posibilidad de uso y restricción, según la actividad o proyecto a ejecutar (tipo de intervención). Teniendo en cuenta dichas variables, la sensibilidad ambiental del proyecto estará definida por la siguiente expresión establecida en la guía metodológica de referencia:

$$S = \int \{(\Sigma F, B, S)\}$$

Donde:

F= Variables del medio físico, materializadas en la estabilidad general del terreno (**Es**), Susceptibilidad a la erosión (**Er**), hidrogeología (**H**) y grado de pendiente del terreno (**Pd**).

$$F = \Sigma \{Es, Er, H, Pd\}$$

Nota: Las variables consideradas son acumulativas, dado que pueden darse simultáneamente en un mismo sitio o lugar.

B= Variables del medio Biótico, materializadas en la calificación destinada a cada sitio, con base en la cobertura vegetal identificada en el levantamiento de la línea base del área de estudio. Para la categorización mínima a tener en cuenta se considerarán las siguientes comunidades vegetales: Bosques naturales secundarios y de ribera (B), Rastrojos altos y bajos (R) y Pastos y cultivos (P).

$$B = \{B, R, P\}$$

Nota: Las variables consideradas son excluyentes, es decir que donde es clasificado como Bosque (B) no puede ser considerado al mismo tiempo otro tipo de comunidad vegetal.

S= Variables del medio socioeconómico, materializadas en la calificación definida para los aspectos de actividad económica (**Ae**), calidad de vida (**Cv**), organización y ámbitos de participación (**Oc**) y tenencia de la tierra (**T**).

$$S = \Sigma \{Ae, Cv, Oc, T\}$$

Nota: Las variables consideradas son acumulativas, dado que pueden darse simultáneamente en un mismo sitio o lugar.

2.5.3 Definición de la Sensibilidad Ambiental del Área de estudio

Los rangos de la calificación de la sensibilidad ambiental se establecieron de acuerdo con la metodología de ECOPETROL S.A. (ver Tabla 2-114).

Tabla 2-114. Rangos de calificación de la sensibilidad ambiental

SENSIBILIDAD AMBIENTAL	RANGO
Muy Alta	80-100
Alta	60-79
Moderada	40-59
Baja	20-39
Muy Baja	0-19

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-324

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Para realizar la zonificación ambiental en el área del levantamiento sísmico Canelo 2D – 2009 se adelantó el cruce de los mapas preliminares de zonificación física, biótica y social logrando definir la clasificación y espacialización de los rangos de sensibilidad ambiental dentro del área de estudio, incluyendo las consideraciones especiales mencionadas a continuación:

2.5.3.1 Consideraciones especiales de la zonificación ambiental

Dado que en el territorio nacional se encuentran áreas que por sus características físicas, bióticas o sociales son únicas o son consideradas muy sensibles en el área de influencia de un proyecto o han sido declaradas o consideradas como áreas de preservación y conservación, ya sea mediante actos administrativos o por entes particulares o privados, se hace necesario plasmar dicha condición en los mapas de sensibilidad ambiental de manera clara y precisa.

Teniendo en cuenta las anteriores circunstancias se clasifican tres (3) tipos de áreas, predefiniendo el grado de sensibilidad en el sitio en el que se localice. Es así como las **ÁREAS DE MUY ALTA RESTRICCIÓN** (ya sea por su particularidad en el área del proyecto o por restricciones legales o especiales), dispararán toda la calificación por encima de los 80 puntos, es decir con **SENSIBILIDAD MUY ALTA**, mientras que las áreas de **ALTA Y MODERADA RESTRICCIÓN** (ambiental o social), definirán la sensibilidad ambiental entre los 60-79 puntos, la cual corresponde a **SENSIBILIDAD ALTA** o entre 40 y 59 que corresponde a **SENSIBILIDAD MODERADA** respectivamente, tal como se describen a continuación:

❖ Áreas especiales de muy alta sensibilidad

Corresponde a todas aquellas áreas que presentan características especiales desde la perspectiva de alguno de los factores considerados (físico, biótico o social). Para tal efecto, en el área donde se efectuará el Levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Infraestructura Educativa y Centros poblados: Al interior del área del levantamiento sísmico Canelo 2D – 2009, se identificaron diecisiete (17) escuelas que se localizan en todas las veredas de AID; específicamente, en las coordenadas que se presentan en la Tabla 2-115. Esta infraestructura se considera como un elemento de muy alta sensibilidad por la función social que cumple al interior de la comunidad. Su sensibilidad va hasta una ronda de aislamiento de 100m.

Respecto a los centros poblados, desde el punto de vista social son de muy alta sensibilidad por su condición de núcleo social, comercial, político, administrativo y rural. En el área del proyecto se localiza el centro poblado del caserío de la vereda Puerto Rosario.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-325

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-115. Algunas escuelas identificadas en el área de estudio

Nº	NOMBRE / VEREDA	COORDENADAS ORIGEN: BOGOTÁ, DATUM MAGNA: SIRGAS	
		ESTE	NORTE
1	Buenos Aires del Mandur	1.088.470	589.172
2	Porvenir	1.087.386	593.330
3	San Luis	1.086.581	595.454
4	Alpamanga	1.088.886	596.087
5	Vergel	1.085.588	598.662
6	Gaviota	1.083.279	600.724
7	La Esmeralda bajo Inchiyaco	1.082.575	602.234
8	Trojayaco	1.087.029	600.937
9	Caraño	1.087.437	600.092
10	Samaritana	1.087.445	603.174

Fuente: Trabajo de campo, C&MA 2009.

Pozos de agua subterránea y aljibes: De acuerdo con la información suministrada por los habitantes del área de estudio, se considera que aunque el recurso hídrico subterráneo no corresponde a la principal fuente de abastecimiento de agua de la comunidad, es una de ellas, básicamente a través del uso de aljibes y con poca frecuencia de pozos profundos. El agua captada es usada para diversas actividades como el consumo humano, uso doméstico y actividades agrícolas. Para esta infraestructura dada su importancia socioambiental se deberá contar con una ronda de aislamiento de 30m.

Nacederos y su ronda de protección: De acuerdo con lo expuesto en el literal a, del artículo 3 del Decreto 1449 de 1977, los nacimientos de fuentes de aguas en una extensión por lo menos de 100 metros a la redonda, medidos a partir de su periferia son considerados como áreas forestales protectoras y por tal motivo no deberán ser objeto de intervención, ya que además son componentes ambientalmente frágiles, y constituyen un tipo de fuente hídrica potencial para el abastecimiento de la comunidad. Durante la visita de campo en el área de estudio se identificaron 6 de estas fuentes, cuya localización se presenta en la siguiente tabla:

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-326

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-116. Lista de nacederos en el área de estudio

Nº	GENERALIDADES
1	Afloramiento de agua- Brazuelo Mangalpa-sin uso Vereda San Cayetano.
2	Nacimientos de agua. Abastece al Brazuelos en la Vereda La Isla. Sin Uso
3	Nacimientos de varias cañadas- Zona de Resguardo de Alpamanga (Chúquias)
4	Ojo de Agua en la vía a la Vereda Estrella (Sin Uso)
5	Finca El Vergel- Ireneo Carvajal. Manantial de Agua
6	Nacimiento de la quebrada Trojayaco

Fuente: Trabajo de campo C&MA, 2009

❖ Áreas especiales de alta sensibilidad

En esta categoría se consideran aquellas áreas que cuentan con limitantes ambientales, sociales y/o legales, pero que no son definitivamente excluyentes para la realización de las actividades del proyecto sísmico; sino que mediante concertación, consulta o adecuado manejo pueden ser intervenidas. Dentro de este contexto, en el área de interés del levantamiento sísmico Canelo 2D – 2009 se contemplan las siguientes zonas de cuidado socioambiental:

Áreas de Reserva: Algunos tramos de las líneas del levantamiento sísmico Canelo 2D – 2009 cruzan la **Zona de Reserva Forestal Mecaya - Sencella** establecida por CORPOAMAZONÍA y el EOT de Puerto Guzmán, y ciertos sectores denominados como **Zona de Reserva Ambiental para la protección y recuperación** definidos en el EOT de Piamonte; por tanto, el área del proyecto corresponde a una zona de alta sensibilidad; sin embargo, teniendo en cuenta que estas áreas presentan una alta intervención antrópica, extinguiendo totalmente los bosques naturales primarios, específicamente en los lugares por donde pasan las líneas sísmicas, y dadas las características técnicas del proyecto, se evaluará como de ALTA sensibilidad socioambiental únicamente los bosques naturales secundarios y los bosques riparios actualmente existentes en dichos territorios, los cuales son la cobertura vegetal que están en proceso de regeneración natural, protegen las fuentes hídricas del área y asocian una diversa gamma de comunidades faunísticas; y cuyo reconocimiento de su sensibilidad, se enfocan de manera particular hacia el propósito por el cual se consolidaron dichas áreas de reserva.

Áreas de comunidades indígenas: Se resalta la existencia de comunidades indígenas en el área de estudio correspondientes al cabildo Villa Catalina y los resguardos El descanso, La Aguadita y Alpamanga en el municipio de Puerto Guzmán, y el cabildo Ambiwasi en Piamonte, de los cuales únicamente se intervendrán por el cruce de las líneas el **cabildo Ambiwasi y el resguardo Alpamanga**, de acuerdo con el diseño definido. Teniendo en cuenta la importancia de estas comunidades para mantener el patrimonio cultural del país y ante su inminente protección del Estado Colombiano al consolidarse como minorías étnicas, se considera que sus terrenos tienen una ALTA sensibilidad socioambiental y para la ejecución del proyecto se desarrollará el proceso de Consulta Previa.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-327

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Viviendas aisladas: Se incluyen en esta categoría todas las viviendas aisladas y su ronda de protección de 100m que se encuentren localizadas dentro del área de interés para la ejecución del levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009 y que puedan resultar afectadas por las actividades operativas del proyecto (campamentos, perforación y detonación de cargas, entre otras).

Áreas de potencial arqueológico: El área de estudio- principalmente en Piamonte- es considerada como de alta sensibilidad desde el punto de vista arqueológico, ya que por su ubicación geográfica, hallazgos durante el trabajo de campo e información de la comunidad asentada en la zona, el potencial de la zona es muy elevado y se asocia al río Caquetá. Durante la fase de estudio se encontró material de manera superficial en la **escuela El Caraño**, por lo cual ésta se considerará como de mayor interés arqueológico.

Cuerpos de agua de las áreas de interés: Son catalogados de alta sensibilidad debido a que algunos de sus componentes son muy frágiles. Cualquier cambio en las condiciones físico-químicas puede causar desequilibrios en el hábitat y daños irreversibles a sus comunidades bénticas, perifíticas, ícticas y de macrófitas. Para el caso particular, los principales cuerpos de agua que se identificaron corresponden a los ríos Caquetá, Mandur e Inchiyaco, el brazo Mangalpa, la laguna La Cocha, y la quebrada Trojayaco, entre otros.

Rondas de protección de los cuerpos de agua: Según lo establece la legislación colombiana vigente en el Decreto 2811 de 1974, Art.83 literal d, se debe incluir una ronda de 30m a cada lado de la cota máxima de inundación de los cuerpos de agua (permanentes e intermitentes).

❖ **Áreas especiales de moderada sensibilidad**

Caminos y vías interveredales: Se consideran con una sensibilidad moderada aquellos caminos que constituyen el eje de integración e intercambio para las comunidades asentadas en esta área rural de los municipios de AID (finqueros – principalmente en Piamonte y en la vereda Nueva Unión en Puerto Guzmán) y los centros poblados cercanos (casco urbano de Puerto Rosario, Puerto Guzmán y Piamonte). Cualquier interferencia de tipo permanente puede causar malestar entre los habitantes que los utilizan continuamente.

Con base en los resultados de la zonificación física, biótica y social del área de estudio y teniendo en cuenta las áreas de carácter especial se obtiene la zonificación ambiental del área de interés para el desarrollo del levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009 (ver Tabla 2-117).

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-328

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009			
	Cap 2: Descripción ambiental del área	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 2-117. Zonificación ambiental Área del levantamiento sísmico Canelo 2D – 2009.

COMPONENTE	SENSIBILIDAD AMBIENTAL
Pozos profundos y aljibes localizados dentro del área de interés para el proyecto sísmica y su ronda de 30m.*	MUY ALTA
Infraestructura educativa y su ronda de 100m. Centro poblado del caserío de Puerto Rosario*.	MUY ALTA
Nacederos y su ronda de 100m*	MUY ALTA
Bosques riparios y naturales secundarios localizados en las zonas de Protección y recuperación – Reserva Ambiental – establecidas en el EOT de Piamonte, y en la Reserva Forestal Mecaya – Sencella.*	ALTA
Comunidades indígenas presentes en el área de estudio*	ALTA
Viviendas/fincas aisladas y una ronda de 100m*	ALTA
Escuela El Caraño: sitio de potencial arqueológico*	ALTA
Cuerpos de agua del área de interés y sus rondas de protección de 30m a cada lado del cauce, incluidos los cuerpos de agua lénticos.*	ALTA
Caminos y vías interveredales y una franja paralela a cada lado de 30m*	MODERADA
Otros sectores que según el cruce de zonificaciones intermedias hayan obtenido un valor entre 40 y 59 puntos.	MODERADA
Sectores que según el cruce de zonificaciones intermedias hayan obtenido un valor entre 20 y 39 puntos.	BAJA

*Consideraciones especiales de la zonificación ambiental.

La información cartográfica obtenida al superponer las áreas de la zonificación física, biótica, social y especial, se presenta a escala 1:25.000 en el **Anexo I: Cartografía - C&MA-INE-AMB-912-07-7/9: Zonificación Ambiental**, para el área de interés del levantamiento sísmico Canelo 2D – 2009.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 2-329